IMPIANTO EOLICO
CAIRO MONTENOTTE (SV)
LOCALITÀ "SURITE DEL CUCULO"

"RO – RELAZIONE AVIFAUNA E CHIROTTERI"

SOIMAR ENERGY Srl
Corso Luigi Einaudi 30
10129 - TORINO (Italia)
VAT: 10311390016

Rev *Rev*	Data *Date*	Descrizione *Description*	Compilato *Prep'd*	Controllato *Chk'd*	Approvato *Appr'd*
3					
2					
1	03/2015	REVISIONE 1	TRD	TRD	SNT
0	05/2012	EMISSIONE ORIGINALE	SV	SV	SNT

Xiloimprese

Consorzio Forestale

Società Consortile a Responsabilità Limitata

17047 – Vado Ligure (SV) - Via Sardegna, n° 2
Tel/Fax + 39.019.881916

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

OGGETTO

REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO IN LOC. CAPPELLETTA DEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE:

RILIEVI E MONITORAGGI SULLA COMPONENTE BIONATURALISTICA ED ANALISI DEGLI IMPATTI

COMMITTENTE: **SOIMAR ENERGY Srl**
Via Montello 23
10014 Caluso (TO)

RELAZIONE

Il Tecnico incaricato
(dr. For. Gianluca Bico)

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE .....
1.1 OGGETTO DELL'INTERVENTO .....
1.2 LOCALIZZAZIONE DEL'INTERVENTO .....
1.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....

2 ANALISI DELLA COMPONENTE BIONATURALISTICA DELL'AREA .....
2.1 AREE OGGETTO DI INTERVENTO - COMPONENTI BIONATURALISTICHE DA RETE ECOLOGICA .....
2.2 INDAGINE SULL'AVIFAUNA E SUI CHIROTTERI .....
2.2.1 METODI DI INDAGINE SULL'AVIFAUNA
2.2.2 METODI DI INDAGINE SUI CHIROTTERI
2.2.3 RISULTATI
2.3 INDAGINE SULLE COMPONENTI FLORISTICHE E VEGETAZIONALI .....
2.3.1 RILIEVI FLORISTICI
2.3.2 RISULTATI DEI RILIEVI

3 PROGETTO .....
3.1 RAPPORTO TRA LE COMPONENTI BIONATURALISTICHE ED INTERVENTO ..
3.1.1 L'AVIFAUNA
3.1.2 I CHIROTTERI
3.1.3 LA FLORA
3.2 ANALISI DELGI IMPATTI E PROBLEMATICHE AMBIENTALI .....
3.3 MISURE MITIGATRICI ED INDICAZIONI PROGETTUALI DI MASSIMA .....

4 CONCLUSIONI .....
4.1 CONCLUSIONI .....
ELENCO CARTOGRAFIA ALLEGATA

1) **INTRODUZIONE**

Le analisi e la stesura della presente relazione è a cura del Dott. For. Gianluca Bico di cui si allega curriculum.

1.1 OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'oggetto di intervento è la realizzazione di un impianto eolico costituito da due aerogeneratori posizionati vicino al crinale Ligure-Padano in Comune di Cairo Montenotte località Bivio Sella, Ca Cappelletta – Palazzo Cappa. Per il posizionamento dell'impianto è prevista l'allargamento della viabilità esistente e la predisposizione di idonei basamenti in cls.

Gli aerogeneratori avranno una altezza complessiva di circa 120 m con pale di circa 30 m di raggio. Il posizionamento in oggetto è definito sulla cartografia di progetto allegata.

1.2 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

I due a aerogeneratori saranno posizionati in due aree pianeggianti, il primo in prossimità del bivio presso Ca Cappelletta in una radura di prato-pascolo a margine dell'area boscata ad una altitudine di circa 460 m slm, il secondo sul crinale nei pressi della vetta del Bric Fracciate ad una altitudine di circa 485 m slm.

Il primo aerogeneratore è progettato a circa 40 m dal bivio tra la strada provinciale Bragno-Ferrania e la strada provinciale n°12 Savona-Altare. L'area interessata è una zona prativa costituita da un terrazzamento a contatto con la zona boscata soprastante in cui sono presenti elementi floristici tipici delle aree di ecotono.

Il secondo aerogeneratore è progettato su un pianoro boscato al margine di una strada sterrata esistente subito al di sotto della Vetta del Bric Fracciate. Questa area è costituita da un crinale largo con una pendenza molto dolce caratterizzato da un bosco ceduo di castagno quasi in purezza con radi esemplari di faggio e carpino bianco.

1.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Per questa fase si fa riferimento al progetto preliminare allegato.

2) **ANALISI DELLA COMPONENTE BIONATURALISTICA DELL'AREA**

2.1 AREE OGGETTO DI INTERVENTO COMPONENTI BIONATURALISTICHE DA RETE ECOLOGICA

La parte di analisi bibliografica è stata condotta attraverso il reperimento dei dati ufficiali disponibili a livello Regionale e Provinciale, sia direttamente sul siti dei rispettivi Enti sia attraverso la consultazione diretta di cartografia e dati disponibili a livello cartaceo.

Il reperimento dati è stato suddiviso in due parti, la prima relativa ai dati riferibili direttamente al territorio in esame (area di intervento), la seconda relativa ad una area più vasta di circa 2 km di raggio dalla mediana tra i due punti di posizionamento dei generatori eolici.

I dati emersi sono i seguenti:

1 *dati relativi all'area di intervento*

dalla "Carta Biodiversità Specie ed Altri Elementi Rilevanti" emerge una stazione relativa alla diffusione sparsa di invertebrati riferibile alla specie *Euplagia quadripunctaria:* Lepidottero appartenente alla famiglia Arctiidae Callimorphinae, con larve polifaghe e largamente diffuso in quasi tutta Italia ed Europa.

La stessa carta riporta anche una presenza rilevante puntuale di specie riferibile ad una stazione di *Quercus crenata*.

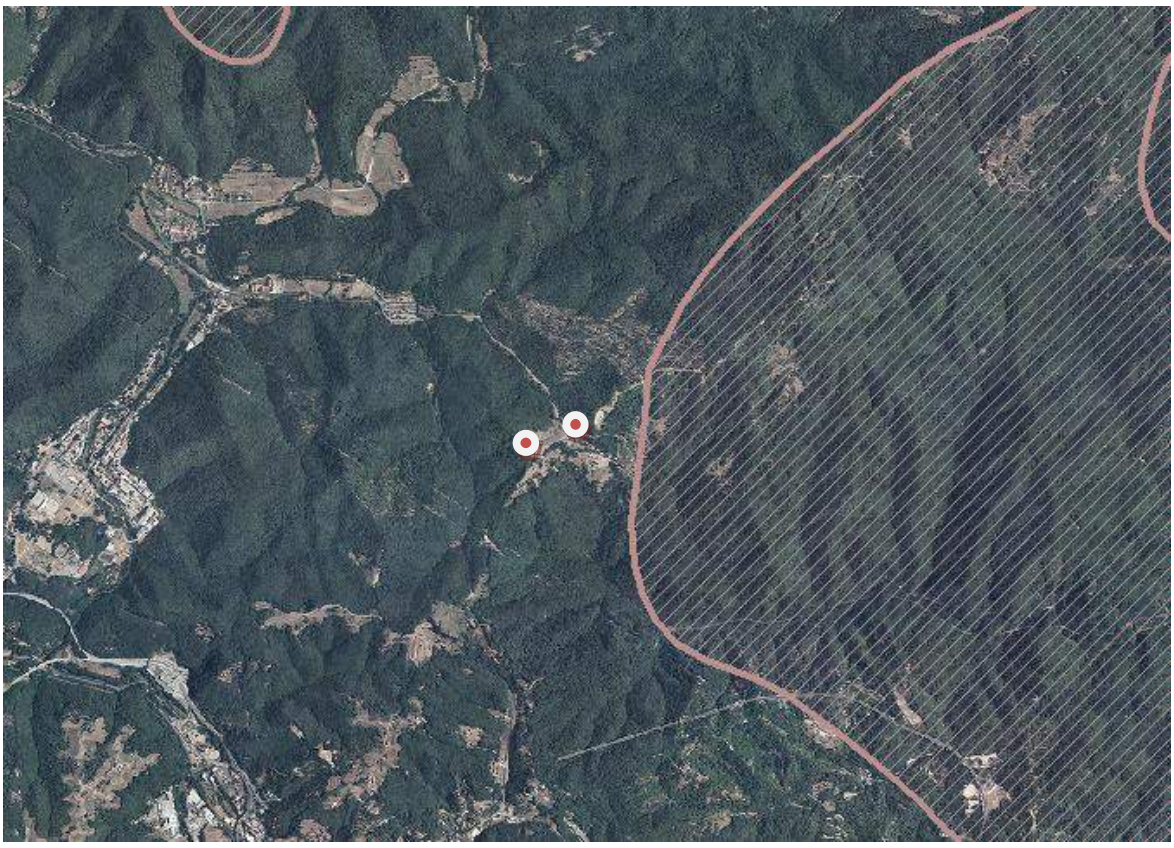
Dalla "Carta degli Habitat" emerge la presenza di Boschi pannonici di Quercus pubescens e Foreste di Castanea sativa.

Dalla "Carta della Rete Ecologica" emerge solo che una parte dell'area in esame rientra al confine di in un sito areale di area nucleo"Core Area" **o** ***Core areas (Aree centrali; dette anche nuclei, gangli o nodi)****: Aree naturali di grande dimensione, di alto valore funzionale e qualitativo ai fini del mantenimento della vitalità delle popolazioni target. Costituiscono l'ossatura della rete ecologica. Si tratta di aree con caratteristiche di "centralità", tendenzialmente di grandi dimensioni, in grado di sostenere popolamenti ad elevata biodiversità e quantitativamente rilevanti, di ridurre cosi' i rischi di estinzione per le popolazioni locali costituendo al contempo una importante sorgente di diffusione per individui mobili in grado di colonizzare (o ricolonizzare) nuovi habitat esterni*.

Sempre dalla stessa carta emerge che una porzione di area attigua al sito di intervento rientra in un'area importante quale Area tappa di attraversamento per specie di ambienti aperti riferiti alla specie *Lanius collurio* Laniidae Passeriforme.

Estratto carta Rete Ecologica

Diffusione sparsa di invertebrati riferibile alla specie Euplagia quadripunctaria con inserimento aree di intervento



2 *dati relativi all'area di cornice*

L'area di cornice è caratterizzata dalla presenza da nord-nordovest a est di due Aree SIC: Rocca dell'Adelasia e Foresta di Cadibona. Sovrapposte a queste due aree sono altre due aree di interesse Regionale e Provinciale: la Riserva Naturale Regionale dell'Adelasia e l'Area Protetta di Interesse Provinciale 17-LE-Ca "Cadibona".

Caratterizzano queste aree dal punto di vista delle specie ornitiche dell'allegato I della dir. CEE 79/409 e dei mammiferi e invertebrati elencati nell'allegato II della Dir. CEE 92/43 le seguenti specie:

- *Lanius collurio, Cinclus cinclus, Picus viridis, Asio otus, Scolopax rusticola;*
- *Rhinolophus ferrumequinum*
- *Callimorpha quadripunctaria, Lucanus cervus, Cerambix cerdo*

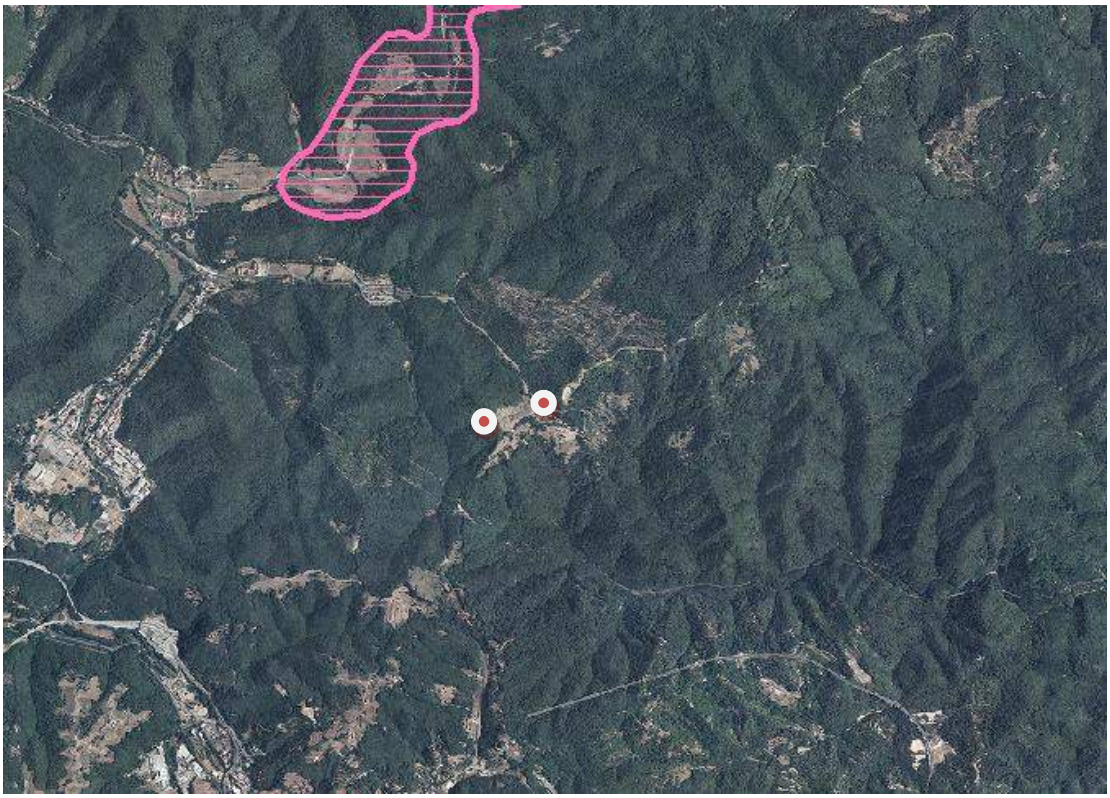
Dalla "Carta Biodiversità Specie ed Altri Elementi Rilevanti" emerge una stazione relativa alla diffusione sparsa di invertebrati riferibile alla specie *Euplagia quadripunctaria:* Lepidottero appartenente alla famiglia Arctiidae Callimorphinae, con larve polifaghe e largamente diffuso in quasi tutta Italia ed Europa. La stessa carta riporta anche una presenza rilevante puntuale di specie riferibile a stazioni di *Quercus crenata* e *Quercus petraea*. Dalla stessa carta emergono piccole aree di Diffusione spersa di vertebrati riferibili alla specie *Lanius collurio*.

Dalla "Carta della Rete Ecologica" emerge la presenza sparsa di corridoi ecologici per specie di ambienti aperti; riferite alle specie *Lanius collurio, Caprimulgus europaeus*.

Dall'analisi dei dati l'area in esame non sembra rivestire particolare importanza nel funzionamento delle aree protette o di rilevanza Europea presenti nelle zone attigue. Questa affermazione è confortata dai dati rilevati e di seguito indicati nei successivi paragrafi.

Estratto carta Rete Ecologica

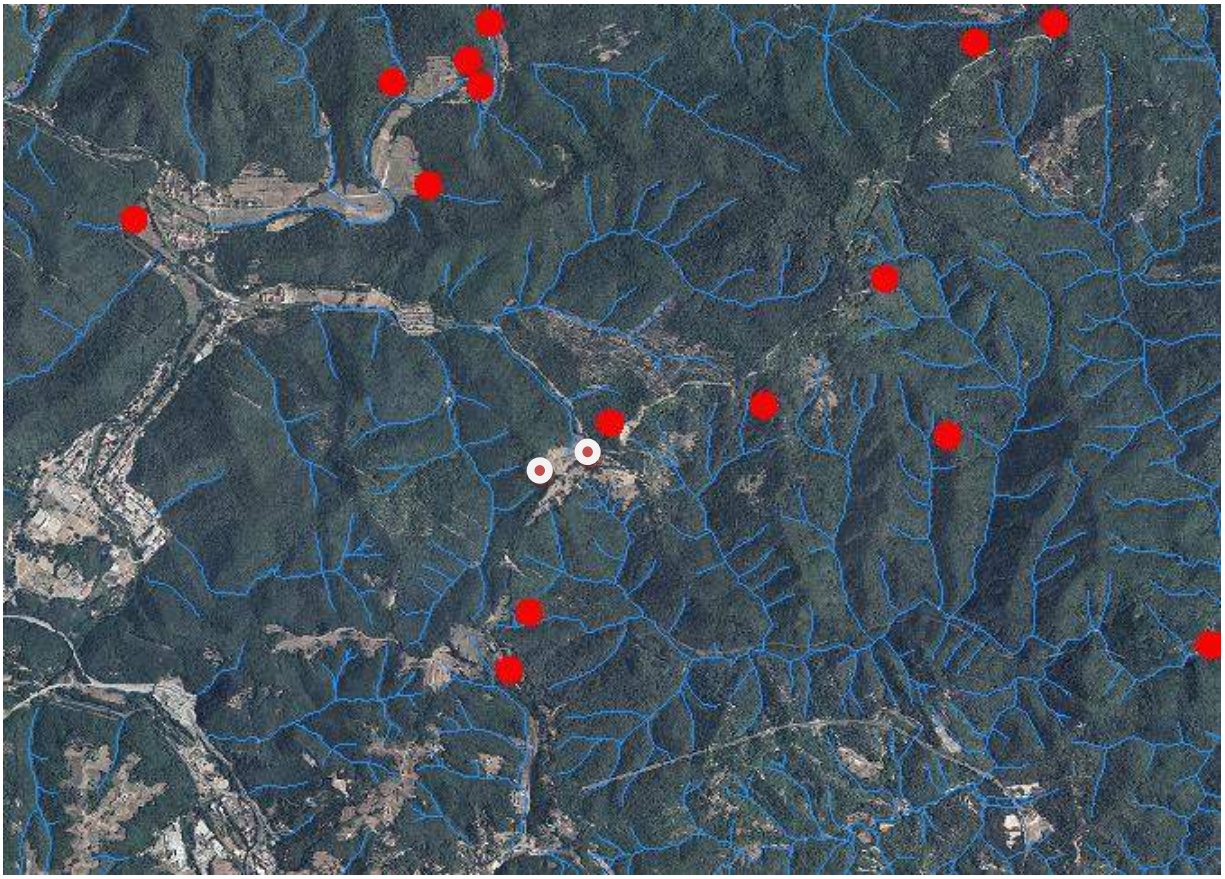
Diffusione sparsa di vertebrati riferibile alla specie Lanius collurio con inserimento aree di intervento



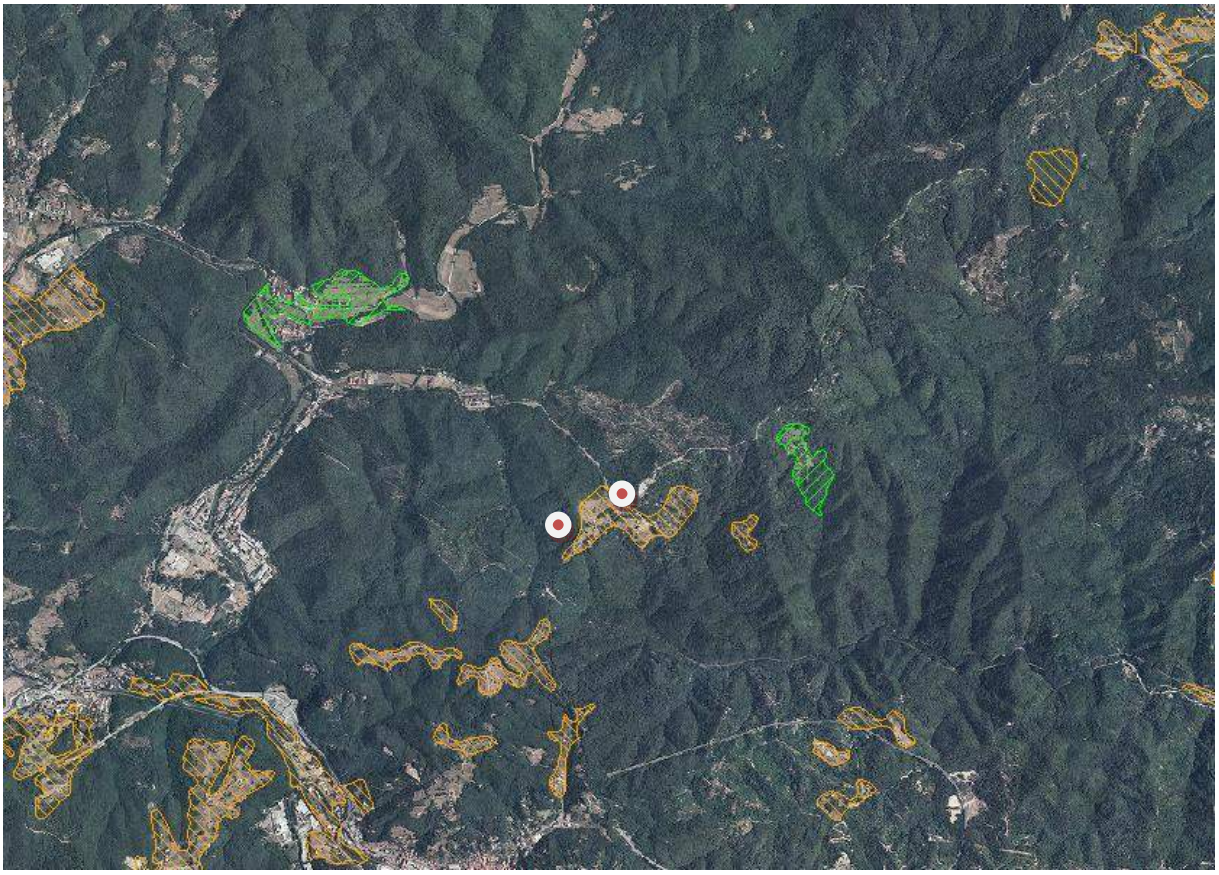
Estratto carta Rete Ecologica Siti areali di area nucleo con inserimento aree di intervento



Estratto carta Rete Ecologica- Siti puntuali presenza di specie riferibili nelle adiacenze dell'interveto alle specie Quercus crenata e Quercus petraea con inserimento aree di intervento



Estratto carta Rete Ecologica- Aree di tappa e corridoi ecologici di attraversamento di specie di ambienti aperti riferibili alla specie Lanius collurio con inserimento aree di intervento



Estratto carta Rete Ecologica- Habitat rilevanti con inserimento aree di intervento



2.2 INDAGINE SULL'AVIFAUNA E SUI CHIROTTERI

2.2.1 METODI DI INDAGINE SULL'AVIFAUNA

2.2.1.1 Premessa

La letteratura scientifica ha, da oltre un decennio, sottolineato l'impatto potenziale degli impianti eolici su alcune componenti della biodiversità, in particolare vertebrati omeotermi (uccelli e mammiferi chirotteri). Tra gli uccelli, recenti studi evidenziano un impatto di queste opere a livello di singoli individui e popolazioni di determinati set di specie caratterizzati in senso sia tassonomico (prevalentemente falconiformi, gruiformi, ciconiformi, anseriformi, caradriformi) che fenologico ed eco-etologico (es., migratori notturni). Pertanto, nei siti ove è prevista la realizzazione di aerogeneratori eolici e delle opere a supporto (anemometri, linee elettriche, piste di accesso, fabbricati), è necessario provvedere ad una conoscenza approfondita dell'avifauna (caratterizzazione e quantificazione delle specie presenti, densità di singole specie sensibili, struttura di comunità), con particolare riferimento alle specie e gruppi più sensibili a tali infrastrutture e comunque di interesse conservazionistico. Tali studi debbono articolarsi nel tempo e nello spazio in modo da ottenere informazioni rappresentative per tutta l'area di studio e, nel caso degli uccelli migratori, devono essere effettuate nei periodi di maggiore sensibilità (passo migratorio primaverile e autunnale) con un adeguato e rappresentativo sforzo di ricerca. Lo studio in questione segue protocolli standardizzati (sia il protocollo Regionale che le indicazioni della bibliografia specifica), replicati e replicabili, così da predisporre opportuni monitoraggi *ante-* e *postoperam*.

La presente relazione fornisce i risultati di una breve indagine sull'ornitofauna di un settore territoriale appenninico in provincia di Savona, recentemente individuato per la collocazione di aerogeneratori. Nello specifico, lo scopo di questo lavoro è quello di: 1) ottenere una prima valutazione delle presenze e delle frequenze delle specie ornitiche presenti nel periodo tardo autunnale; 2) verificare le potenzialità/idoneità dell'area per specie di interesse conservazionistico (es., falconiformi e altre inserite nella Dir. 79/409/CEE e s.m.i.), che possono mostrare una sensibilità specifica alla presenza di impianti eolici, anche sulla base dei dati bibliografici relativi a studi pregressi condotti in questa area di studio e nelle aree immediatamente limitrofe.

Si Specifica che non sono stati utilizzati macchinari ed apparecchiature di rilievo quali registratore digitale con l'ausilio di registrazioni con parabola omnidirezionale come indicato dal protocollo regionale, in quanto questa apparecchiatura si è dimostrata poco funzionale nei confronti dell'orecchio umano così come indicato in rilievi sull'avifauna condotti di recente nel Parco del Beigua e come rilevato in bibliografia.

2.2.1.2 Approccio conoscitivo

2.2.1.2.1 Metodologia utilizzata

Sono stati effettuati una serie di sopralluoghi nell'area di studio, per complessive due giornate di campionamento (14 - 15 Settembre 2011), finalizzati a fornire un primo inquadramento generale dell'ornitofauna presente nel periodo autunnale. Durante tali sopralluoghi è stato adottato un campionamento standardizzato (transetto lineare; *line transect method*, Bibby et al., 2000). Inoltre, in modo non standardizzato

(es., durante gli spostamenti, al di fuori del tempo standard di rilevamento), sono state raccolte tutte quelle osservazioni relative a individui di specie ornitiche, al fine di redigere una check-list ornitologica di base.

I campionamenti sono stati condotti all'interno di un disegno sperimentale definito in modo da garantire le esigenze di replicazione dei dati (campionamenti replicati nello spazio e/o nel tempo), rappresentatività e attendibilità generale. Per quanto possibile sono stati controllati, attraverso opportuna standardizzazione, gli errori di campionamento derivanti da "effetto osservatore" (ovvero, i transetti sono stati percorsi sempre dallo stesso rilevatore durante i campionamenti) e quelli derivanti dalla eventuale differente campionabilità delle specie, mantenendo una distanza fissa di rilevamento e assumendo che ciascuna specie abbia la stessa contattabilità (*detection probability*;cfr. Sutherland, 2006).

Giornata di campionamento	**Tempo di ricerca ore (h) e minuti (') di campionamento**	**Fascia oraria diurna di campionamento (ora solare)**
14 settembre 2011	3h (transetto)	8.00 – 11.00
14 settembre 2011	2h (rilevamento non standard da punti fissi)	11.00-13.00
14 settembre	3 h (transetto)	13.00-16.00
15 settembre	3h (transetto)	8.00 – 11.00
15 settembre	2h (rilevamento non standard da punti fissi)	11.00-13.00
15 settembre	3 h (transetto)	13.00-16.00
Totale 2 visite	**16 h totali di cui 12 con il metodo del transetto e 4 da punti fissi**	**Range orario max 8.00 – 16.00**

2.2.1.2.2Metodo del transetto (line transect method)

Nell'area di studio sono stati individuati due transetti con un percorso relativamente rettilineo, dislocati in modo tale da essere rappresentativo dell'intero settore interessato dal progetto. I transetti hanno una lunghezza totale di 3050 m percorsi e 3 h complessive di campionamento. Transetto T1 lunghezza 2260 m, transetto T2 lunghezza 790 m.

I transetti sono stati percorsi due volte nelle due giornate di campionamento. La collocazione di tali transetti consente sia la predisposizione di un protocollo standardizzato di raccolta dati finalizzati a completare l'inquadramento ornitologico dell'area (anche in relazione ai diversi periodi fenologici), nonché la raccolta dati per il monitoraggio nella fase *post-operam*.

Ogni transetto è stato percorso, a passo d'uomo rallentata con soste di 10 secondi ogni 4-5 passi (velocità approssimativa 1-1,5 km/h), sempre dallo stesso operatore. Durante il percorso sono state annotati, su apposita scheda di rilevamento, tutti gli uccelli (specie e n. individui) direttamente osservati o indirettamente campionati (canto, voce) all'interno di una fascia laterale di 30 m (a destra e sinistra del transetto), utilizzando due binocoli 9x25 Nikon e Nikon 7x42..

Attraverso il metodo del transetto lineare è stato possibile: 1) quali-quantificare il numero di specie (o "ricchezza") del sito nel periodo autunnale, fornendo un inquadramento ornitologico preliminare; 2) stimare l'abbondanza (normalizzata al km lineare) e la frequenza relativa di ciascuna specie; 3) verificare l'idoneità

ecologica dell'area per specie sensibili alla presenza di aerogeneratori, non direttamente rilevate ma potenzialmente presenti.

I dati sono stati inseriti in una scheda Excel appositamente predisposta (cfr. allegati).

Attraverso il rilevamento diretto è stato ottenuto il numero di contatti individuali, n) per ogni specie ornitica e il numero totale di individui campionati (sommatoria degli n contatti specie-specifici, N). Da questa informazione di base, sono stati successivamente elaborati i seguenti parametri:

- Indice Kilometrico di Abbondanza (IKA): per ogni singola specie, l'IKA rappresenta un valore di abbondanza relativa (= normalizzato ad una distanza standard), espresso come numero di individui per km di transetto (ind./km);
- fr: frequenza relativa di ciascuna specie (espressa come rapporto tra individui della specie i-esima e numero di individui totali della comunità o sessione, N);
- S: numero di specie rilevate lungo i transetti.

La nomenclatura tassonomica cui si è fatto riferimento è quella contenuta in AERC TAC (2003) e Fracasso et al. (2009).

2.2.1.2.3 Risultati ed inquadramento

Durante le due giornate di rilevamento sono state rilevate 16 specie ornitiche appartenenti a 10 famiglie e 3 ordini (cfr. allegati). Durante il campionamento standard (metodo del transetto lineare) sono stati ottenuti 33 contatti appartenenti a 16 specie (IKA totale: ca. 10,82 ind./km lineare). Le specie dominanti (tutti passeriformi) sono risultate il Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), la Cinciallegra (*Parus major*), la Cincia mora (*Periparus ater*), il Fringuello (*Fringilla coelebs*), il Codibugnolo (*Aegithalos caudatus),* la peppola (*Fringilla montifringilla)*.

Nel dettaglio, sono state rilevate marcate differenze tra i transetti a livello di numero di specie (da 16 a 7) e di numero di individui (sia in senso assoluto: da 25 a 8; sia normalizzato alla lunghezza del transetto: da 11 a 10 ind./km). Il dettaglio del numero di contatti, delle frequenze relative delle singole specie, del numero di specie per transetto, comprensivo dello sforzo di ricerca effettuato (fascia oraria e ore di rilevamento) e della lunghezza del transetto nelle due giornate di campionamento standard, è riportato nelle Tabelle allegate 1 e 2.

Tra le specie osservate durante i sopralluoghi nessuna rientra tra quelle inserite nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE e s.m.i (CEE, 1979).

Lista delle specie rilevate nelle due giornate di campionamento

ORDINE	**FAMIGLIA**	**SPECIE**
Passeriformes	Fringillidae	*Fringilla coebels*
		Serinus serinus
		Fringilla montifringilla
	Turdidae	*Turdus merula*
		Turdus philomelos
	Paridae	*Parus ater*
		Cyanistes caerulens
		Parus major
	Sylvidae	*Phylloscopus silvilatrix*
	Corvidae	*Garulus glandarius*

		Corvus corone
	Aegithalidae	*Aegithales caudatus*
	Troglodydae	*Troglodytes troglodytes*
	Hirundinidae	*Delichon urbica*
Piciformes	Picidae	*Picus viridis*
Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*

Riepilogo dati ottenuti con il campionamento attraverso il metodo del transetto

n= totale contatti individuali; IKA = indice kilometrico di abbondanza; fr= frequenza relativa

Lunghezza complessiva in m **H di campionamento**	**TOTALE GENERALE** **3050** **6 h**		
Specie rilevata	**n**	**IKA**	**fr**
Fringuello	4	1,31	0,12
Merlo	1	0,33	0,03
Verzellino	1	0,33	0,03
Cincia mora	4	1,31	0,12
Cinciarella	1	0,33	0,03
Luì verde	1	0,33	0,03
Ghiandaia	1	0,33	0,03
Codibugnolo	5	1,64	0,15
Picchio verde	1	0,33	0,03
Tortora dal collare	1	0,33	0,03
Scricciolo	1	0,33	0,03
Cornacchia grigia	1	0,33	0,03
Cinciallegra	5	1,64	0,15
Balestruccio	1	0,33	0,03
Peppola	2	0,66	0,06
Tordo bottaccio	3	0,98	0,09
Totale contatti (N) e IKA totale	**33**	**10,82**	**1**
Numero specie rilevate	**15**		

I dati ottenuti da questi sopralluoghi hanno consentito di ottenere una prima valutazione delle presenze e delle frequenze delle specie presenti nel periodo tardo estivo inizio autunno e di verificare le potenzialità dell'area per le specie di interesse conservazionistico (es., falconiformi e altre inserite nella Dir. 79/409/CEE e s.m.i.), che possono mostrare una sensibilità specifica alla presenza di impianti eolici.

Le specie osservate durante i sopralluoghi rientrano tra quelle già note per l'area di studio e caratteristiche degli ambienti collinari e montani dell'Appennino Ligure. I valori di densità lineare (indice IKA) e di frequenza debbono essere considerati sottostimati a causa delle condizioni meteo non idonee al rilevamento

(presenza di vento a intensità media) che hanno caratterizzato queste giornate di campionamento. Tali condizioni possono aver influito sulle stime del numero di specie e delle densità (abbondanza lineare o IKA).
I valori ottenuti, seppur a grandi linee, sono comunque coerenti con quanto atteso. Le comunità ornitiche rilevate sono infatti caratterizzate da specie abbondanti, ben distribuite ed euriecie (generaliste) ovunque presenti in faggete e boschi misti appenninici. Nessuna specie ornitica rilevata durante il campionamento rientra tra quelle elencate nell'Allegato 1 della Dir. 79/409/CEE, né tra quelle di particolare interesse conservazionistico a scala nazionale ed europea. Tale dato appare ovviamente condizionato dalla durata limitata del campionamento e dal periodo in cui è stato effettuato anche se. nelle adiacenze dell'area di studio (Foresta di Cadibona e Rocca dell'Adelasia) è stata riportata solo 1 specie inserita nell'All. 1 di detta Direttiva Lanius collurio. Per quanto riguarda i falconiformi, le informazioni ottenute dalle cartografie di uso del suolo, dalle aerofoto e dai sopralluoghi effettuati fanno ritenere possibile la presenza nell'area di studio di alcune specie, sia con individui/coppie presenti stabilmente (nidificanti o migratori nidificanti:; Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus,*), che frequentanti l'area in modo occasionale (es., individui erratici di Aquila reale *Aquila chrysaetos*; individui di passo di Biancone *Circaetus gallicus).*
Le aree forestali del sito mostrano, inoltre, una buona potenzialità per lo Sparviere (*Accipiter nisus*), un falconiforme forestale, discretamente abbondante nei boschi di faggio.
Questa prima indagine ha portato ad una caratterizzazione preliminare della comunità di uccelli presenti nel periodo autunnale nell'area di studio. Resta da confermare la presenza di almeno due specie di falconiformi (la Poiana, *Buteo buteo*, e il Gheppio, *Falco tinnunculus)* caratteristici dell' area di progetto. Tutta la zona, caratterizzata da una estesa copertura forestale a faggeta con presenza di rari mosaici nei quali si alterano tratti a bosco a diverso grado di maturità con aree aperte a pratopascolo e vegetazione in evoluzione, mostra comunque una buona idoneità per comunità ornitiche altamente strutturate con presenza di specie di interesse ecologico e conservazionistico (falconiformi, piciformi, passeriformi). Pertanto è possibile che individui di queste specie possano utilizzare la zona come sito di sosta, transito e di nidificazione.

2.2.1.3 I rilievi, metodologie e periodi

Il periodo dei rilievi è stato predisposto secondo il protocollo regionale ed ha riguardato i giorni da fine estate all'autunno (settembre – ottobre), e da marzo a giugno. I campionamenti sono stati eseguiti seguendo in parte il protocollo Regionale.

2.2.1.3.1 Avifauna nidificante

Passeriformi e rapaci diurni

Il censimento è stato realizzato utilizzando la tecnica del mappaggio, che consiste nel visitare l'area di studio un numero di volte sufficiente a individuare i territori degli individui nidificanti, ottenendo una stima del numero delle coppie e quindi delle densità delle varie specie. Questa metodologia prevede infatti, per ogni uscita, di riportare direttamente su una mappa la localizzazione di tutti gli individui visti o uditi, così da poter disporre, al termine dei rilievi, di una serie di localizzazioni che serviranno a delimitare i territori occupati dalle varie coppie e dunque avere una densità in termini di coppie. Durante il periodo riproduttivo infatti, molte specie difendono attivamente il loro territorio e le localizzazioni riconducibili ad una stessa coppia appariranno distribuite sottoforma di un cluster.

Questo metodo risulta particolarmente indicato per lo studio dei passeriformi e di tutte quelle specie che delimitano il proprio territorio utilizzando delle vocalizzazioni o comunque mediante emissioni sonore. Per ciascuna localizzazione viene riportata la specie, l'attività dell'individuo (canto, richiamo, osservazione visiva) e il numero di soggetti censiti. I censimenti sono stati effettuati secondo percorsi tracciati e replicabili ubicati in un intorno di circa 2 km di raggio da un punto medio tra ciascun aerogeneratore, coprendo così una superficie di circa 1256 ha. (cfr. cartografia allegata).

La metodologia ha previsto l'individuazione, di una serie di percorsi (per una lunghezza totale di oltre 18,1 km) che permettessero di coprire la superficie più vasta possibile (cfr. cartografia allegata) con un numero di uscite stimato pari a 16, anche se un numero limitato di uscite (anche soltanto 4) è ritenuto sufficiente in ambiente forestale (come la maggior parte dell'area di studio) per ottenere comunque buone informazioni sulla densità di molte specie. I censimenti sono stati realizzati durante la stagione riproduttiva, per un totale di 17 uscite, in giornate caratterizzate da condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di precipitazioni e vento debole), sia nelle prime ore dopo l'alba che nelle ultime del pomeriggio, ovvero i due momenti in cui risulta massima l'attività canora.

Il metodo del mappaggio non risulta particolarmente idoneo a raccogliere informazioni sulla presenza dei rapaci i quali risultano di particolare interesse sia perché in genere di elevato valore conservazionistico sia, nel caso specifico, in quanto gruppo target per l'analisi e la definizione dei possibili effetti derivanti dalla costruzione di un impianto eolico. Le informazioni sui rapaci nidificanti sono state quindi raccolte soprattutto con osservazioni da punti fissi, contestualmente allo studio della migrazione primaverile, per un totale di 34 giornate distribuite nei mesi di marzo, aprile, maggio e giugno.

Rapaci notturni

Per l'individuazione del numero di individui e delle zone probabili di nidificazione è stata usata la tecnica del mappaggio percorrendo i percorsi individuati per gli altri nidificanti con una cadenza di uscite pari a una ogni due settimane per due ore dopo il tramonto. Le uscite notturne coincidono con alcune delle date da marzo a maggio, utilizzate per il rilievo dei nidificanti e dei migratori diurni. Le uscite totali dedicate anche al rilievo dei rapaci notturni sono state 6.

Indagine sulle aree di nidificazione reali e potenziali

2.2.1.3.2 Avifauna migratoria

I rilievi per lo studio della migrazione sono stati effettuati mediante osservazioni da punti fissi, individuati a seguito di specifici sopralluoghi e localizzati in corrispondenza di punti panoramici elevati dai quali risultava comunque visibile la maggior parte dell'area di studio (cfr carta allegata). Le osservazioni sono state effettuate utilizzando binocoli 9x25 e 7x42. Per la registrazione dei dati è stata utilizzata la scheda ufficiale adottata dal progetto Migrans che viene riportata in allegato. La scelta dei periodi in cui svolgere le osservazioni è stata fatta in base al protocollo Regionale e si è svolta secondo questo schema:

Rapaci diurni dal 1/03 al 30/05 per due volte la settimana per un totale di 24 uscite, in concomitanza Passeriformi dal 15/04 al 15/05 e nel periodo autunnale dal 18/09 al 30/10 per due volte a settimana.

I rapaci osservati e le altre specie veleggiatrici, sia locali sia in migrazione, sono stati annotati su carte di dettaglio registrando, oltre alla specie e al numero di individui, l'attività (spostamento, caccia) e le direzioni di spostamento. Sono stati considerati migratori gli uccelli che avevano un tipico comportamento migratorio, che seguivano le rotte ipotizzate, che sono stati osservati giungere da lontano dalle direzioni di arrivo previste e seguiti nel loro tragitto. Occorre precisare che tra le specie rilevate nel periodo primaverile non è possibile distinguere tra migratori e nidificanti quindi non risulta sempre immediato classificare osservazioni di individui in spostamento come riconducibili a soggetti in migrazione. Queste specie infatti sono tutte potenzialmente nidificanti nell'area e, allo stesso tempo, possono attraversare, durante le migrazioni, questo territorio per raggiungere le aree di nidificazione poste più a nord e viceversa per tornare nei quartieri di svernamento più meridionali. Per ciascuna tipologia di osservazione è stata inoltre fornita una stima delle altezze di volo divise in tre categorie: inferiori a 50 metri, tra 50 e 100 metri e superiori a 100 metri.

Nel corso dei rilievi, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, soprattutto per i rapaci locali, osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, sono state registrate come contatti differenti. E' quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui. Si è comunque utilizzato come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui (cosa che almeno in certi casi, sarebbe peraltro risultata impossibile), perché al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione dell'area stessa da parte delle diverse specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si sta studiando.

2.2.1.4 Risultati

I risultati del monitoraggio sono stati suddivisi separando i dati relativi alla migrazione da quelli relativi alla nidificazione.

2.2.1.4.1 Risultati generali sulla migrazione

Considerando tutti i dati rilevati sul campo raccolti durante le giornate di studio della migrazione sia nell'osservazione da punti fissi che durante il censimento dei nidificanti mediante il "mappaggio", nell'area di studio sono state censite 32 specie (cfr. tabella).

Nella seguente le osservazioni sono suddivise per periodo ma occorre tener conto che vi è indicata solo l'origine del dato senza che a questa corrisponda automaticamente un'attribuzione di status per la quale rimandiamo alla discussione.

Tabella relativa alle specie migratorie rilevate nei periodi considerati.

SPECIE	PRIMAVERA	AUTUNNO
Falco pecchiaiolo	x	x
Sparviero		x
Poiana	x	x
Gheppio	x	x
Colombaccio		x
Tortora dal collare	x	x

Cuculo	x	
Rondine comune	x	
Picchio verde	x	x
Allodola	x	
Balestruccio	x	
Ballerina bianca	x	x
Scricciolo	x	x
Pettirosso		x
Codirosso comune	x	
Merlo	x	x
Tordo bottaccio		x
Tordela		x
Capinera	x	x
Luì verde	x	x
Codibugnolo	x	x
Cincia mora	x	x
Cinciallegra	x	x
Cinciarella	x	x
Ghiandaia	x	x
Gazza		x
Fringuello	x	
Peppola		x
Verzellino	x	x
Verdone	x	x
Cardellino		x
Lucherino		x

2.2.1.4.2 Studio della migrazione metodologie e risultati

Per quanto riguarda lo studio della migrazione, sono state realizzate un totale di 36 giornate di osservazioni, 24 nel periodo primaverile, distribuite nei mesi di marzo, aprile e maggio, e 12 in quello autunnale, nei mesi di settembre e ottobre.

Elenco delle giornate di rilievo

DATA	**ORA DI INIZIO**	**ORA FINE**	**DURATA IN h**
Autunno			
20 settembre	7.00	17.00	10
23 settembre	7.30	17.00	9.30
26 settembre	7.30	16.00	8.30
30 settembre	7.30	16.00	8.30
3 ottobre	7.30	16.00	8.30
7 ottobre	8.00	16.00	8

10 ottobre	8.00	16.00	8
14 ottobre	7.30	16.00	8.30
17 ottobre	7.30	16.00	8.30
20 ottobre	7.30	16.00	8.30
26 ottobre	8.00	15.00	7
31 ottobre	7.30	16.00	8.30
Primavera			
3 Marzo	7.30	16.00	8.30
7 Marzo	7.30	16.00	8.30
10 Marzo	7.30	16.00	8.30
15 Marzo	8.00	15.00	7
18 Marzo	8.00	15.00	7
21 Marzo	8.00	15.00	7
23 Marzo	8.00	13.00	5
28 Marzo	8.00	13.00	5
3 Aprile	7.30	16.00	8.30
6 Aprile	7.30	16.00	8.30
8 Aprile	7.30	16.00	8.30
12 Aprile	7.30	16.00	8.30
17 Aprile	7.30	16.00	8.30
21 Aprile	7.30	16.00	8.30
26 Aprile	7.30	16.00	8.30
27 Aprile	7.30	16.00	8.30
30 Aprile	7.30	15.00	7.30
3 Maggio	7.30	16.00	8.30
8 Maggio	7.30	16.00	8.30
11 Maggio	7.30	16.00	8.30
22 Maggio	7.30	16.00	8.30
24 Maggio	7.30	16.00	8.30
28 Maggio	7.30	16.00	8.30
30 Maggio	7.30	16.00	8.30

In totale sono state osservate 4 specie di rapaci. Per una corretta interpretazione delle tabelle che seguono, è importante ricordare come queste si riferiscano ai contatti e non agli individui. Per ulteriori precisazioni si rimanda alla tabella dove vengono riportati il numero di individui per quanto riguarda i migratori.

Si specifica che solo una specie è inserita nell'All.I della Dir. 79/409/CEE ed è il Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*, il quale è inserito nella Lista Rossa degli animali d'Italia come Vulnerabile.

Elenco specie rilevate nel periodo autunnale con il numero di individui

SPECIE	SETTEMBRE				OTTOBRE								TOT.
GIORNO	**20**	**23**	**26**	**30**	**3**	**7**	**10**	**14**	**17**	**20**	**26**	**31**	
Sparviero	1							1					2
Poiana	1		1			1		1		1			5
Gheppio	1		2		2			1		2		2	10
Tortora dal collare	1		1	1									3
Colombaccio	1	1	3			2	8	8	2	4	3		32
Pettirosso	1		1				3	3		3		2	13
Picchio verde	1			1			1						3
Tordo bottaccio	1			2		2		4		3	5		17
Tordela					1		1		3				5
Ballerina bianca	2		1			2			1		2		8
Scricciolo	1		1			2			1			1	6
Gazza	2		2		3		3	2	1	3	2	1	19
Merlo	1		1		2	1		1		1		1	8
Capinera	8	3	5	8	10	4	12	12	5	8	12	16	103
Luì verde	1		1			2				1			5
Codibugnolo	7	8	6	6	5	12	10	11	13	8	8	7	101
Cincia mora	12	11	15	12	12	8	7	7	13	15	13	9	134
Cinciallegra	8	9	8	11	14	11	8	10	7	12	13	11	122
Fringuello	9	11	11	10	12	15	15	13	11	12	13	11	143
Ghiandaia	4	1		1	3	4	8	2	8	4	12	11	58
Verzellino			1	2	2		2	4	2		1	2	16
Peppola	4	2	2	2	4	6	8	10	6	4	7	9	64
Verdone	4		3	5	6	2	5		5	8	3	7	48
Cardellino					8		12		14	15	12	14	75
Lucherino					6	9	5	6	8	9	7	10	60
	71	46	65	61	90	83	108	96	100	113	113	114	1060

Elenco specie rilevate nel periodo primaverile con il numero di individui

SPECIE	MARZO								APRILE									MAGGIO							TOT.
GIORNO	**3**	**7**	**10**	**15**	**18**	**21**	**23**	**28**	**3**	**6**	**8**	**12**	**17**	**21**	**26**	**27**	**30**	**3**	**8**	**11**	**22**	**24**	**28**	**30**	
Falco pecchiaiolo			1								1										1				3
Poiana				2			2					2		2						1		2			11
Gheppio				1	1							1		1					2			1			7
Tortora dal collare			2		2		3					2			2					2			2		15
Cuculo										1				1		1			1						4
Rondone comune								10	2	11	5	12	15	8	12	4	13	8	4	12	5	6	6	6	139
Picchio verde				1					1					1				1						1	5
Allodola	1	1	2	1		1	2			1	2				1										12
Balestruccio							5	8	4	3	5	8	4	8	2	6	3	5		2	4	4	7	7	85
Ballerina bianca		1		1				1					1			3			3						10
Scricciolo	2		1			3		2			2		2		3		1			1		1		1	19
Codirosso comune	2		2		1		2		2			1		1		2		2							15
Merlo	2	1	2	1	1	1	2	3		3	1		1		1		1			1				1	22
Capinera	5	4	5	2	2	6	8	2	3	4	8	3	5	2	5	4	4	2	3	3	2	1	5	6	94
Luì verde			2							2						1					1				6
Codibugnolo	6	9	8	5	6	8	3	11	8	7	5	11	10	9	9	9	12	6	6	3	12	12	13	15	203
Cincia mora	9	9	11	13	8	12	11	15	9	13	9	11	15	13	13	16	18	8	11	13	16	14	6	9	282
Cinciallegra	13	18	16	18	14	11	12	10	9	12	11	12	10	11	13	12	18	14	16	8	11	13	10	8	300
Fringuello	11	13	14	16	18	19	21	20	25	12	18	20	15	16	21	20	18	12	10	11	12	15	12	18	387
Ghiandaia	5	4	2	2		2	2		2		4	7	2		4	2	1	5	4	4	2	1	1		56
Verzellino	1	3	3	2	1		1		1		3		3		5	2	2	5	1		2		2	2	39
Peppola	2	4	6	7	3	3	8	10	2	2	2	1	1	4	2	1	2	2	5						67
	59	**67**	**77**	**72**	**57**	**66**	**82**	**92**	**68**	**71**	**76**	**91**	**84**	**77**	**93**	**83**	**93**	**70**	**66**	**61**	**68**	**70**	**64**	**74**	**1781**

Nelle tabelle che seguono si riportano in dettaglio le stime delle altezze di volo registrate per ciascun contatto; come già descritto nei metodi, le categorie di riferimento sono tre: altezza di volo inferiore a 10 metri, compresa tra 10 e 100 metri e superiore a 100 metri.

Si precisa che per le specie censite ma non presenti seguente tabella, il volo è stato registrato o con comportamenti tipici della specie, in piccoli spostamenti in bosco o tra nuclei di piante nelle aree aperte (es. Codibugnolo), o comunque per alcuni individui in movimenti lenti attraverso il bosco (es. Cuculo). Le tabelle seguenti specificano le altezze di volo diretto di passo.

Fasce di altezza di volo per le specie rilevate in primavera

SPECIE	**<10 m**	**10-100 m**	**>100 m**
Falco pecchiaiolo		1	2
Poiana		1	10
Gheppio		7	
Rondone comune		139	
Balestruccio	15	70	
Fringuello	62	440	
Peppola	12	55	

Fasce di altezza di volo per le specie rilevate in autunno

SPECIE	**<10 m**	**10-100 m**	**>100 m**
Sparviero	1	1	
Poiana		1	4
Gheppio	2	8	
Colombaccio		32	
Tordo bottaccio	2	15	
Tordela		4	
Fringuello	15	173	
Peppola	3	63	
Cardellino	11	72	

2.2.1.4.3 Studio della migrazione - analisi dei risultati

Sono state impiegate 36 giornate di osservazione suddivise tra autunno e primavera, corrispondenti a circa 288h e 30' di attività. Durante il monitoraggio sono stati rilevati 1781 contatti ripartiti tra 32 specie. I punti di avvistamento sono stati scelti nelle immediate vicinanze delle zone dove sono previsti gli aerogeneratori in numero totale di 4. Si specifica che la zona di studio è boscata con morfologia molto dolce senza vette o punti molto elevati. Tutte le aree più emergenti sono coperte con vegetazione arborea, per cui è impossibile eseguire avvistamenti a lungo raggio dai punti più elevati.

I punti di avvistamento sono stati scelti in base alla visibilità (la più ampia possibile) in numero totale di 4 per coprire il più possibile l'area di studio (cfr. cartografia allegata). Si tenga conto che l'andamento meteorologico del periodo utilizzato per gli avvistamenti è stato abbastanza problematico, soprattutto nel periodo primaverile (aprile, maggio), con piogge ricorrenti, venti

sostenuti e nebbie. Nei giorni utilizzati, soprattutto nei mesi di aprile e maggio, spesso si verificavano deboli piogge (contenute nel tempo e nella quantità) e spesso nelle prime ore del mattino era presente nebbia in dissolvimento in tarda mattinata.

I punti di avvistamento sono stati utilizzati in successione in maniera ciclica iniziando dal PA1 a seguire in ogni giorno di monitoraggio.

Tabella degli indici di frequenza relativa per ogni specie migratoria, per stagione.

Primavera			*Autunno*	
SPECIE	**fr**		**SPECIE**	**fr**
Falco pecchiaiolo	0,002		Sparviero	0,002
Poiana	0,006		Poiana	0,005
Gheppio	0,004		Gheppio	0,010
Tortora dal collare	0,008		Tortora dal collare	0,003
Cuculo	0,002		Colombaccio	0,030
Rondone comune	**0,078**		Pettirosso	0,012
Picchio verde	0,003		Picchio verde	0,003
Allodola	0,007		Tordo bottaccio	0,016
Balestruccio	0,048		Tordela	0,005
Ballerina bianca	0,006		Ballerina bianca	0,008
Scricciolo	0,011		Scricciolo	0,006
Codirosso comune	0,008		Gazza	0,018
Merlo	0,012		Merlo	0,008
Capinera	**0,053**		Capinera	**0,098**
Luì verde	0,003		Luì verde	0,005
Codibugnolo	**0,114**		Codibugnolo	**0,096**
Cincia mora	**0,158**		Cincia mora	**0,128**
Cinciallegra	**0,168**		Cinciallegra	**0,116**
Fringuello	**0,217**		Fringuello	**0,136**
Ghiandaia	0,031		Ghiandaia	**0,055**
Verzellino	0,022		Verzellino	0,015
Peppola	0,038		Peppola	**0,061**
			Verdone	0,046
			Cardellino	**0,071**
			Lucherino	**0,057**

Le specie più frequenti sono quelle con frequenza relativa superiore allo 0,05 e sono rispettivamente: Rondone comune, capinera, codibugnolo, cincia mora, cinciallegra, fringuello , per il periodo primaverile e capinera, codibugnolo, cincia mora, cinciallegra, fringuello, ghiandaia, peppola, cardellino, lucherino per il periodo autunnale. Sia per il periodo primaverile che autunnale la specie più frequente è il fringuello. L'indice di frequenza per i rapaci, uccelli di maggiore interesse per la tipologia di impianto, è molto bassa Sparviero e Falco pecchiaiolo (0,002), Poiana (0,006), Gheppio (0,01 in autunno).

2.2.1.4.3.1 Considerazioni sui passeriformi

I passeriformi e i non passeriformi osservati sono specie non rappresentate nell'All.I della Dir. 79/409/CEE. La maggior parte delle specie censite per loro caratteristiche comportamentali hanno voli molto bassi, talvolta si spostano percorrendo tratti di bosco da un albero all'altro, volando tra le fronde e non superando mai (o quasi) le cime degli alberi. La presenza di un'area aperta sul crinale in corrispondenza del centro del sito, equidistante tra i due impianti, è potenzialmente importante per l'avifauna di passo specialmente per le specie legate alle aree aperte, come l'allodola (osservata in primavera) e l'averla (non osservata). Questa area subisce anche l'influsso negativo della zona posta subito al di sotto del crinale lato tirrenico. Questa area è completamente antropizzata con presenza continua di animali al pascolo, addetti al lavoro con uso di trattori e macchinari vari. Questa area se da un lato funge da disturbo in alcuni periodi della giornata per altri (quelli più tranquilli con meno attività antropica) può essere di richiamo per alcune specie, sia per la presenza di aree aperte, sia per la maggiore presenza di insetti dovuti alla presenza di stalle ed animali al pascolo.

La maggior parte delle specie rilevate in primavera verosimilmente sono legate al territorio e quindi nidificanti, in quanto le stesse sono state censite anche nei rilievi per transect eseguiti fino alla fine di giugno. Sia le specie nidificanti che di passo sono legate comunque agli habitat presenti come ad esempio la ghiandaia al bosco di cerro presente sui crinali ed al bosco di castagno, mente il colombaccio è solo di passo come il rondone ed il balestruccio.

2.2.1.4.3.2 Considerazioni sui rapaci diurni

Sono state censite solo 4 specie di rapaci, di cui il falco pecchiaiolo solo in primavera e lo sparviero solo in autunno. Il falco pecchiaiolo è sicuramente solo di passo, considerato anche gli avvistamenti al di sopra dei 100 m di altezza in chiaro atteggiamento di passo, secondo una direzione precisa; lo sparviero invece si ritiene potesse essere in caccia, passando immediatamente sopra il limite degli alberi. Per quanto concerne la poiana e il gheppio si può ritenere che siano coppie nidificanti o svernanti. La piccola area aperta in concomitanza del crinale unitamente alle aree aperte antropizzate a valle del crinale sul lato tirrenico, possono essere aree di caccia marginale per le specie, soprattutto per il gheppio. Sicuramente i territori di caccia principali o i siti di nidificazione sono nelle aree aperte e nei boschi radi più estesi presenti a circa 4-5 km più a nord ovest. In considerazione della tipologia prevalente degli habitat presenti in zona possiamo ritenere che gli stessi non siano particolarmente adatti alle ultime due specie che preferiscono cacciare in zone aperte e non in bosco. La tipologia di bosco non è neppure consona per un cacciatore di bosco come lo sparviero in quanto lo stesso predilige boschi più maturi con alberi più grandi come le faggete.

2.2.1.4.4 Risultati generali sugli uccelli nidificanti

I risultati del mappaggio necessitano di alcune considerazioni preliminari. Data la scelta di condurre il censimento su una grande superficie è ragionevole supporre che alcune aree siano state coperte in maniera non esaustiva, in particolare per quelle specie udibili solo a breve distanza, come ad esempio la cinciallegra. Per questo motivo, alcune specie come appunto la cinciallegra, risultano probabilmente sottostimate mentre per altre, come ad esempio il tordo, facilmente udibili anche a grande distanza, il conteggio ha fornito risultati probabilmente più vicini alla realtà. Un altro problema riguarda i nidificanti precoci, come ad esempio i picchi, che per la scelta del periodo di censimento (che ha cercato di concentrarsi nel momento in cui è massima l'attività della maggior parte delle specie) possono essere anch'esse sottostimate.

Tabella relativa alle specie nidificanti rilevate – Rapaci diurni e passeriformi ***n° di contatti***

SPECIE	**MAGGIO**									**GIUGNO**								**TOT**
GIORNO	**1**	**5**	**9**	**13**	**16**	**19**	**22**	**26**	**31**	**4**	**8**	**11**	**15**	**18**	**23**	**26**	**30**	
Poiana	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**2**
Gheppio	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	**4**
Tortora	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	**8**
Cuculo	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	**9**
Rondone	8	0	5	0	6	0	3	5	0	12	0	10	6	0	9	12	8	**84**
Rondine	7	0	6	6	4	0	8	7	5	0	5	8	8	9	2	8	7	**90**
Picchio verde	2	2	0	2	0	2	0	1	1	1	0	2	1	0	2	1	1	**18**
Allodola	2	0	2	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	**14**
Balestruccio	5	5	2	2	5	3	6	3	2	3	5	5	3	3	4	3	3	**62**
Prispolone	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Ballerina gialla	2	3	0	2	2	1	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	**18**
Ballerina bianca	1	1	0	2	0	2	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	0	**13**
Scricciolo	1	0	2	0	1	0	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	**12**
Pettirosso	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	**5**
Codirosso	1	0	1		0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	**9**
Merlo	2	1	2	1	2	2	3	1	2	2	3	1	2	1	1	1	1	**28**
Tordo bottaccio	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	**3**
Capinera	4	3	10	2	4	6	3	7	7	4	7	10	6	2	8	8	10	**101**
Luì piccolo	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	00	0	0	1	0	**4**
Pigliamosche	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	**6**
Codibugnolo	2	4	2	3	2	6	3	7	6	2	6	4	5	2	4	4	6	**69**
Cincia bigia	2	5	3	6	7	8	3	10	4	4	6	7	3	5	5	3	7	**88**
Cincia mora	2	1	3	2	4	5	3	6	3	4	6	3	5	2	8	3	6	**65**
Cinciallegra	2	4	6	3	6	7	2	2	5	7	5	5	3	7	2	2	2	**68**
Cinciarella	3	1	3	3	5	6	8	10	2	8	8	6	9	10	11	8	8	**109**
Averla piccola	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**

Ghiandaia	3	2	2	2	1	2	3	1	1	1	4	4	2	4	3	4	3	**42**
Gazza	2	1	1	3	2	2	2	1	1	3	3	1	1	1	3	3	2	**32**
Cornacchia grigia	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2	0	2	1	0	**11**
Passera d'Italia	3	3	5	3	2	5	5	3	2	3	2	3	2	2	1	3	3	**60**
Fringuello	8	2	3	5	2	3	4	5	5	2	3	2	2	2	4	3	4	**60**
Verzellino	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	**10**
Verdone	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	**6**
Cardellino	2	0	0	2	0	2	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	**13**
Strillozzo	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	**11**
TOTALI	**74**	**43**	**64**	**63**	**68**	**80**	**62**	**84**	**54**	**62**	**75**	**78**	**71**	**54**	**78**	**76**	**79**	**1137**

Il prispolone e l'averla piccola, rinvenuti una/due volta/e nel mese di maggio, non nidificano probabilmente nell'area dove sono da considerare migratori. Tutte le altre specie possono essere considerate nidificanti nell'area. Per specie con vasti home range, ad esempio rapaci come ad esempio la poiana o il gheppio, si intende che almeno parte dell'area è inclusa nei territori e frequentata regolarmente nel periodo di riproduzione anche se il nido può essere posto al di fuori dell'area stessa.

Tabella relativa alle specie nidificanti rilevate – Rapaci notturni ***n° di contatti***

SPECIE	**MARZO**		**APRILE**		**MAGGIO**		**TOTALE**
GIORNO	**7**	**21**	**8**	**27**	8	**28**	
Barbagianni	1	0	1	1	0	1	4
Civetta	2	2	2	1	1	1	9
Allocco	3	2	2	1	2	2	12
Gufo comune	2	1	1	1	2	1	8
Succiacapre	1	0	0	0	0	0	1
TOTALI	**9**	**5**	**6**	**4**	**5**	**5**	**34**

Il succiacapre è stato avvistato su posatoio prima di notte, in seguito non sono stati riscontrati altri esemplari.

Nella tabella seguente viene riportato l'elenco delle specie censite nell'area di studio durante il periodo riproduttivo e che risultano inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 79/479/CEE, quelle che compaiono nella Lista Rossa degli Animali d'Italia (Bulgarini *et al*. 1998), con indicata la categoria di vulnerabilità. Sono comprese quelle specie rinvenute anche con rilievi integrativi o nelle giornate di studio della migrazione la cui nidificazione nell'area di studio o in aree vicine è comunque possibile.

EN in pericolo; VU vulnerabile; LR a basso rischio

SPECIE	**All. I DIR 79/479/CEE**	**Lista Rossa Animali d'Italia**
Succiacapre	X	LR
Averla piccola	X	

Per quanto riguarda il conteggio dei territori, le stime sono riportate nella tabella seguente. I numeri, possono essere considerati indicativi del numero minimo di coppie il cui territorio interessa almeno in parte, l'area di studio o che, come ad esempio nel caso dei cardellini, comunque la frequentano.

Tabella relativa alla stima del numero di coppie

SPECIE	**NUMERO DI COPPIE**
Tortora	2
Cuculo	8
Picchio verde	5
Allodola	5
Ballerina gialla	6
Ballerina bianca	5
Scricciolo	6
Pettirosso	3
Codirosso	5
Merlo	10
Tordo bottaccio	2
Capinera	20
Luì piccolo	2
Pigliamosche	2
Codibugnolo	15
Cincia bigia	20
Cincia mora	15
Cinciallegra	20
Cinciarella	30
Ghiandaia	8
Gazza	8
Cornacchia grigia	5
Passera d'Italia	10
Fringuello	10
Verzellino	5
Verdone	3
Cardellino	8
Strillozzo	5
Barbagianni	1
Civetta	3
Allocco	4
Gufo comune	2

2.2.1.4.1 Studio sugli uccelli nidificanti ed analisi dei risultati

Di seguito si identificano alcuni indici/parametri necessari a definire completamente il popolamento degli uccelli nidificanti con esclusione dei rapaci notturni. Questi parametri sono:

Ricchezza specifica: n° specie censite 35 con n° di specie nidificanti certe 34 **S=34**

Rapporto tra n° di specie non passeriformi e passeriformi: **NP/P= 4/30=0,13**

Indice di frequenza FP

SPECIE	**FP**
Poiana	0,002
Gheppio	0,004
Tortora	0,007
Cuculo	0,008
Rondone	**0,074**
Rondine	**0,079**
Picchio verde	0,016
Allodola	0,012
Balestruccio	**0,055**
Prispolone	0,001
Ballerina gialla	0,016
Ballerina bianca	0,011
Scricciolo	0,011
Pettirosso	0,004
Codirosso	0,008
Merlo	0,025
Tordo bottaccio	0,003
Capinera	**0,089**
Luì piccolo	0,004
Pigliamosche	0,005
Codibugnolo	**0,061**
Cincia bigia	**0,077**
Cincia mora	**0,057**
Cinciallegra	**0,060**
Cinciarella	**0,096**
Averla piccola	0,002
Ghiandaia	0,037
Gazza	0,028
Cornacchia grigia	0,010
Passera d'Italia	**0,053**
Fringuello	**0,053**
Verzellino	0,009
Verdone	0,005

Cardellino	0,011
Strillozzo	0,010

Indice di abbondanza chilometrico IKA

SPECIE	**IKA**
Poiana	0,11
Gheppio	0,22
Tortora	0,44
Cuculo	0,50
Rondone	4,64
Rondine	4,97
Picchio verde	0,99
Allodola	0,77
Balestruccio	3,43
Prispolone	0,06
Ballerina gialla	0,99
Ballerina bianca	0,72
Scricciolo	0,66
Pettirosso	0,28
Codirosso	0,50
Merlo	1,55
Tordo bottaccio	0,17
Capinera	5,58
Luì piccolo	0,22
Pigliamosche	0,33
Codibugnolo	3,81
Cincia bigia	4,86
Cincia mora	3,59
Cinciallegra	3,76
Cinciarella	6,02
Averla piccola	0,11
Ghiandaia	2,32
Gazza	1,77
Cornacchia grigia	0,61
Passera d'Italia	3,31
Fringuello	3,31
Verzellino	0,55
Verdone	0,33
Cardellino	0,72
Strillozzo	0,61
IKA TOTALE	62,81

Indice di Shannon H'=4.41; H'max=5,12

Equipartizione J'=H'/H'max=0,86

2.2.2 METODI ED INDAGINE SUI CHIROTTERI

I chirotteri, in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggetti a impatto con le pale degli aerogeneratori nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto utilizzando un sofisticato sistema di ecolocalizzazione a ultrasuoni. Tutte le specie europee, oltre a essere tutelate da accordi internazionali e leggi nazionali sulla conservazione della fauna selvatica, sono protette da un accordo specifico europeo, il *Bat Agreement*, cui nel 2005 ha aderito anche l'Italia.

Il monitoraggio è stato svolto registrando su supporto digitale gli ultrasuoni emessi dai chirotteri, previamente convertiti in suoni udibili con un *bat detector* professionale in modalità espansione temporale.

Attrezzatura utilizzata:

1*bat detector* Pettersson Elektronik D-500X,

Le registrazioni sono state eseguite in due sessioni divise per rilievo al suolo e rilievo in quota:

rilievo al suolo per 11 serate nel periodo tra il 26/04 ed il 26/10;

rilievo in quota per 8 serate nel periodo tra il 27/04 ed il 28/10;

secondo il cronoprogramma indicato nella tabella seguente.

Cronologia dei rilevamenti

DATA	TIPOLOGIA DI RILIEVO	ORA DI RILEVAMENTO
26/04	Rilievo punti di ascolto	21.00-01.00
27/04	Rilievo in quota h 50m A1	TUTTA LA NOTTE
8/05	Rilievo in quota h 50m A2	TUTTA LA NOTTE
22/5	Rilievo punti di ascolto	21.00-01.00
28/5	Rilievo in quota h 50m A1	TUTTA LA NOTTE
11/6	Rilievo punti di ascolto	TUTTA LA NOTTE
15/6	Rilievo in quota h 50m A2	TUTTA LA NOTTE
23/6	Rilievo punti di ascolto	TUTTA LA NOTTE
9/7	Rilievo in quota h 50m A1	TUTTA LA NOTTE
11/7	Rilievo punti di ascolto	TUTTA LA NOTTE
8/8	Rilievo punti di ascolto	22.30-02.30
23/8	Rilievo punti di ascolto	22.00 -02.00
9/9	Rilievo in quota h 50m A2	TUTTA LA NOTTE
12/9	Rilievo punti di ascolto	TUTTA LA NOTTE
23/9	Rilievo punti di ascolto	TUTTA LA NOTTE
6/10	Rilievo in quota h 50m A1	TUTTA LA NOTTE
7/10	Rilievo punti di ascolto	TUTTA LA NOTTE
26/10	Rilievo punti di ascolto	TUTTA LA NOTTE
28/10	Rilievo in quota h 50m A2	TUTTA LA NOTTE

Per i rilievi sono stati individuati punti di ascolto in numero di 8 di cui 2 presso i punti di progetto di installazione degli aerogeneratori. Teli punti, scelti in luoghi diversi per componente d'uso del suolo sono stati monitorati per circa 30' ciascuno a partire dal tramonto per circa 4 ore o, a seconda del periodo per tutta la notte e quindi tra le 8 e le 12 ore.

I rilievi in quota sono stati eseguiti in corrispondenza dei siti designati per il posizionamento degli aerogeneratori ad una h di circa 50 m tramite un pallone aerostatico gonfiato con elio e fissato ad un cordino ad elevata resistenza. Il rilievo in quota ha interessato tutta la notte ed è stato comunque attentamente e costantemente monitorato per evitare danni al bat-detector e per constata tre l'andamento del vento.

I dati raccolti sono stati successivamente analizzati con il software dedicato per il conteggio dei contatti (un contatto è dato dal passaggio di un pipistrello e corrisponde alla registrazione degli ultrasuoni da esso emessi) e, quando possibile, il riconoscimento delle specie. La determinazione a livello di genere o di specie è stata eseguita a video, sui sonogrammi, utilizzando il lavoro di Russo & Jones (2002), come riferimento per il settaggio dei parametri dello spettrogramma.

A margine della raccolta dati sono state eseguite uscite volte ad analizzare il territorio per l'individuazione di *Roost* (siti di rifugio) che di solito si identificano in edifici abbandonati o porzioni di edifici abitati, magazzini, fienili, cavità naturali, alberi cavi ecc. I siti individuati sono soltanto edifici o porzioni di essi. Considerato lo stato degli edifici (edifici di proprietà privata non accessibili) non sono stati visitati in maniera puntuale ma sono comunque stati analizzati dall'esterno individuando i potenziali rifugi. Non sono stati rilevati nell'area considerata potenziali rifugi naturali, in quanto i boschi presenti sono cedui giovani senza piante vecchie e potenzialmente cave, non sono stati rilevati inoltre emergenze rocciose con cavità sufficienti ad ospitare gli animali. I rifugi potenziali rilevati sono senza dubbio sia siti di riproduzione che di svernamento che di stazionamento.

Anche per i chirotteri sono stati individuati i punti con l'uso di GPS Garmin 12.

2.2.2.1 Risultati del monitoraggio

Nell'area di studio sono stati rilevati segnali ascrivibili alle seguenti specie:

NOME	ALLEGATO DIRETTIVA 92/43CEE
Barbastella barbastellus	**II**, IV
Hypsugo savii	IV
Pipistrellus kuhlii	IV
Pipistrellus pipistrellus	IV

Per alcuni segnali è stato possibile risalire solamente al genere e sono pertanto indicati con la seguente dicitura:

Pipistrellus sp; *Myotis* sp.

In alcuni casi non è stato possibile determinare il segnale che risulta indicato con "nd".

Nel periodo estivo sono stati riscontrati più individui, mentre nel periodo autunnale c'è stata una flessione nelle presenze. Gli indici di attività (passaggi al minuto) sono i seguenti:

- Periodo tra il 26/04 ed il 08/05 240' 37 passaggi indice 0,15;
- Periodo tra il 22/05 ed il 11/07 1440' 233 passaggi indice 0,16;
- Periodo tra il 08/08 ed il 23/08 480' e 84 passaggi indice 0,17;

- Periodo tra il 09/09 ed il 28/10 2400’ e 135 passaggi indice 0,052.

Per il periodo primaverile-estivo dal 26/04 al 23/08 sono stati registrati 2160’ per un totale di 354 passaggi indice 0,16, nel periodo autunnale tra il 09/09 ed il 28/10 sono stati registrati 2400’ per un totale di 125 passaggi indice 0,052.

Si riportano di seguito i rilievi relativi ai contatti registrati in ciascuna giornata, per specie o genere di appartenenza, rilevati in ciascun punto, si rimanda alla cartografia allegata l’immagine del loro posizionamento rispetto al futuro impianto.

I rilievi in quota hanno fatto registrare solo un contatto e data la presenza quasi costante di vento gli stessi sono stati molto problematici.

Il monitoraggio è stato realizzato sui punti di ascolto per 30’ per un totale di 4 ore, per un totale di 8 ore con doppio passaggio o per un totale di 12 ore con 3 passaggi. Per cui i dati riferiti ad ogni punto si devono intendere la somma dei rilievi ad ogni passaggio.

Monitoraggio 4 ore

26/04 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrellus sp	1	0	0	0	2	1	3	1	8
nd	2	1	2	0	1	0	2	1	9
Pipistrellus pipistrellus	0	2	1	0	3	1	2	1	10
Pipistrellus kuhlii	1	0	1	0	1	0	1	0	4
Hypsugo savii	0	1	1	1	1	0	0	0	4
TOTALE	4	4	6	1	8	2	9	3	37

Monitoraggio 4 ore

22/05 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	1	1	0	1	0	1	1	0	5
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrellus sp	1	0	2	0	2	1	3	1	10
nd	1	1	2	0	2	0	2	2	10
Pipistrellus pipistrellus	1	0	2	0	3	1	2	1	10
Pipistrellus kuhlii	0	1	1	0	1	0	1	0	4
Hypsugo savii	0	0	1	1	1	0	1	0	4
TOTALE	4	3	8	2	9	3	11	4	43

Monitoraggio 4 ore

11/06 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	0	0	1	1	2	0	2	0	6
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrellus sp	2	0	3	1	2	1	4	0	13
nd	3	1	1	2	2	2	2	1	14
Pipistrellus pipistrellus	1	0	1	1	1	1	1	2	8
Pipistrellus kuhlii	0	1	0	1	0	0	0	0	2
Hypsugo savii	1	0	0	0	1	1	1	1	5
TOTALE	7	2	5	6	8	5	10	4	48

Monitoraggio 8 ore

23/06 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	1	0	2	0	0	2	0	2	7
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrellus sp	3	2	4	2	4	3	2	2	22
nd	3	2	3	3	4	4	5	3	27
Pipistrellus pipistrellus	2	1	2	2	2	2	3	0	14
Pipistrellus kuhlii	1	0	1	0	1	1	1	0	5
Hypsugo savii	0	1	0	0	1	0	1	0	3
TOTALE	10	6	12	7	12	12	12	7	78

Monitoraggio 8 ore

11/07 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	2	0	3	1	1	1	1	0	9
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrellus sp	4	1	2	1	3	2	3	1	17
nd	2	3	2	4	2	2	3	1	19
Pipistrellus pipistrellus	1	2	1	1	1	3	2	0	11
Pipistrellus kuhlii	0	0	0	1	2	1	1	1	6
Hypsugo savii	0	0	0	1	0	1	0	0	2
TOTALE	9	6	8	9	9	10	10	3	64

Monitoraggio 4 ore

08/08 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	0	1	0	0	0	1	0	1	3
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrellus sp	1	0	2	1	1	1	1	1	8
nd	1	2	3	2	1	3	2	1	15
Pipistrellus pipistrellus	2	0	1	1	1	1	3	0	9
Pipistrellus kuhlii	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Hypsugo savii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	4	3	6	4	3	6	7	4	37

Monitoraggio 4 ore

23/08 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	1	0	1	1	1	0	0	0	4
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrellus sp	2	1	3	1	2	0	1	1	11
nd	1	2	3	3	2	3	3	2	19
Pipistrellus pipistrellus	1	1	1	2	2	0	2	0	9
Pipistrellus kuhlii	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Hypsugo savii	0	0	0	0	0	1	0	1	2
TOTALE	4	4	8	7	7	5	7	4	47

Monitoraggio 8 ore

12/09 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	1	1	0	1	1	1	2	1	8
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrellus sp	4	2	1	1	3	2	3	2	18
nd	2	3	2	3	2	2	3	1	18
Pipistrellus pipistrellus	1	2	2	1	2	1	2	1	12
Pipistrellus kuhlii	0	0	0	2	2	1	1	1	7
Hypsugo savii	0	1	0	1	0	0	1	0	3
TOTALE	8	9	5	9	10	7	12	6	66

Monitoraggio 8 ore

23/09 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrellus sp	1	1	0	1	1	1	1	1	7
nd	1	1	1	2	2	1	1	1	10
Pipistrellus pipistrellus	1	2	0	0	1	1	1	0	6
Pipistrellus kuhlii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hypsugo savii	0	0	1	0	0	0	1	0	2
TOTALE	4	4	5	3	6	3	5	2	27

Monitoraggio 12 ore

7/10 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Pipistrellus sp	0	0	0	0	0	1	0	0	1
nd	1	0	1	1	2	1	1	0	7
Pipistrellus pipistrellus	1	1	0	1	1	2	2	0	8
Pipistrellus kuhlii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hypsugo savii	1	0	1	0	0	0	1	0	3
TOTALE	3	1	2	2	3	4	5	0	20

Monitoraggio 12 ore

26/10 SPECIE	**A1**	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
Myotis sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barbastella barbastellus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrellus sp	0	0	0	0	0	0	1	0	1
nd	0	0	1	1	1	0	0	0	3
Pipistrellus pipistrellus	1	0	0	1	1	1	1	1	6
Pipistrellus kuhlii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hypsugo savii	0	0	0	1	0	0	1	0	2
TOTALE	1	0	1	3	2	1	3	1	12

Sintesi del risultato del monitoraggio per zona

A1	**A2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**TOT**
58	42	65	53	77	58	91	38	482

2.3 INDAGINE SULLE COMPONENTI FLORISTICHE E VEGETAZIONALI

2.3.1 RILIEVI FLORISTICI

Lo scopo dei rilievi è sia quello di determinare un inquadramento vegetazionale per la zona degli interventi ma soprattutto quello di definire se nelle stesse sono presenti specie di particolare interesse conservazionistico sia Comunitario che Nazionale e Regionale. Il periodo in cui sono stati eseguiti è quello da marzo a finE giugno con 4 passaggi suddivisi a metà di ogni mese.

I rilievi floristici sono stai condotti nelle aree di esecuzione delle opere secondo il seguente schema:

- per l'area dell'aerogeneratore n°2 sono stati individuati 2 punti casuali lungo il tracciato della strada, inoltre è stato eseguito un rilievo sul punto in cui è in progetto la collocazione della pala (cfr. carta allegata);
- per l'area dell'aerogeneratore n°1 sono stati eseguiti due rilievi di cui uno nel pianoro destinato all'impianto ed uno nella porzione boscata immediatamente al di sopra del pianoro.

2.3.1.1 Aerogeneratore 1

I rilievi puntuali sono stati condotti in transect di 5 m di lunghezza rilevando tutte le specie presenti sia nel pianoro sia nel bosco immediatamente sovrastante il pianoro stesso. I rilievi sono stati anche "spalmati" su tutto il territorio interessato dal progetto con brevi e rallentati spostamenti in modo da annotare tutte le specie presenti con particolare attenzione a quelle oggetto di tutela. Sono state rilevate anche le specie arboree forestali presenti in tutta l'area interessata dai lavori di costruzione dell'aerogeneratore.

2.3.1.2 Aerogeneratore 2

I rilievi puntuali sono stati svolti in transect di 5 m di lunghezza rilevando tutte le specie presenti (lungo la strada che porta all'aerogeneratore n°2). I rilievi sono stati anche "spalmati" su tutto il tracciato della strada con brevi e rallentati spostamenti in modo da annotare tutte le specie presenti con particolare attenzione a quelle oggetto di tutela. Sono state rilevate anche le specie arboree forestali presenti in tutta l'area a partire dall'inizio del tracciato alla zona dell'aerogeneratore.

2.3.2 RISULTATI DEI RILIEVI ED INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

I rilevi hanno evidenziato nella zona degli aerogeneratori le seguenti tipologie vegetazionali:

Aerogeneratore 1. **Corileto d'invasione** in cui spiccano specie come: *Corylus avellana, Crataegus monogyna, Acer campestre, Rosa canina, Brachypodium pinnatum, Pteridium aquilinum, Rubus hirsutus, Rubus ulmifolius, Sesleria autumnalis, Trochiscanthes nodiflora, Avenella flexuosa*. Questa tipologia è presente e caratterizza l'area specifica di realizzazione dell'opera,ed ha nell'intorno sia una porzione di **Faggeta oligotrofica var. con rovere** con la presenza di *Fagus sylvatica*, *Quercus cerris, Quercus petraea, Sorbus aria, Corylus avellana, Crataegus monogyna, Avenella flexuosa, Sesleria autumnalis, Luzula pedemontana, Anemone trifolia;* sia una più vasta area in esposizione SUD di **Querceto di rovere a *Physospermum cornubiense* var. con cerro e var. con faggio** caratterizzato dalla presenza di *Quercus petraea, Carpinus betulus, Fagus sylvatica, Fraxinus ornus, Sorbus aria, Ilex aquifolium, Erica arborea*.

Aerogeneratore 2. **Castagneto acidofilo var. con cerro** caratterizzato dalla presenza di *Castanea sativa, Quercus cerris, Betula pendula, Corylus avellana, Erica arborea, Sorbus torminalis,*

Pteridium aquilinum, Avenella flexuosa, Sesleria autumnalis, Luzula pedemontana, Luzula nivea, Teucrium scorodonia, Anemone trifolia, Genista pilosa, Genista germanica, Rubus hirsutus, Arostis tenuis, Stachys officinalis.

Non sono state riscontrate nei rilievi specie di interesse conservazionistico particolare di interesse Regionale o Provinciale o specie elencate nelle Direttive CEE oggetto di conservazione speciale.

3) PROGETTO

3.1 RAPPORTO TRA LE COMPONENTI BIONATURALISTICHE ED INTERVENTO

3.1.1 L'AVIFAUNA

Per quanto riguarda l'avifauna sia migratoria che nidificante, non sono stati riscontrati dati particolari: per la zona risulta una componente specifica normale per la tipologia di soprassuolo esistente dato da ambienti poco complessi come quelli dei cedui di castagno; quasi assente la componente di ecotono legata soprattutto ai cespuglietti ed al passaggio tra bosco e zone aperte. Poche le specie di rapaci, mancano le specie più rare legate o a spazi aperti o a boschi maturi. Per la zona degli aerogeneratori sicuramente l'area aperta tra i due impianti è la zona più interessante, la quale però rimane a margine del primo impianto e lontano dal secondo. Le altezze di volo sono quasi per tutte le specie comprese tra i 10 e i 100 m, con una altezza media di poco al di sopra delle chiome degli alberi per quasi tutti i migratori.

Si ritiene che la presenza dell'autostrada a sud e della linea teleferica di trasporto del carbone a ovest siano di maggior disturbo per l'avifauna rispetto alle torri eoliche in progetto; soprattutto la teleferica con numerosi cavi posti proprio in linea con le altezze principali di volo.

Dall'analisi della carta bionaturalistica in rapporto con i dati rilevati emerge la scarsa rilevanza delle aree indagate se non per le aree aperte situate 2 km a nord e quelle fra gli impianti.

Le aree boscate più interessanti sono le faggete, situate più a nord e il bosco misto mesofilo, che presenta maggiore variabilità specifica nella componente vegetale.

Le aree più interessanti per la nidificazione sono risultate sia quelle poste a nord e a nord est in relazione con la presenza della faggeta e delle aree aperte, nonché quelle poste a sud ovest in relazione con la presenza di aree aperte.

3.1.2 I CHIROTTERI

Anche per i chirotteri il soprassuolo è determinante, essendo quasi tutto ceduo "giovane" di castagno offre meno variabilità specifica anche per le prede oltre che per i rifugi temporanei.

I risultati del monitoraggio non sono molto alti soprattutto per le zone degli aerogeneratori in particolare per la zona A2. Le zone più interessanti con più presenze sono state la P7, posta in area vicina ad una stalla e la P5 posta vicino ad aree coltivate ed antropizzate, con la presenza di possibili luoghi di rifugio. Per la presenza di vento costante abbastanza sostenuto in quota superiore a 50 m si ritiene che il passaggio di questi animali a quelle quote sia praticamente nullo.

La maggiore variabilità specifica vegetale determina anche per questi animali una maggior presenza legata alla maggior presenza di prede. Il bosco, come tale , offre poche possibilità di caccia a suo interno se non in presenza di fustaie mature con alberi grandi ed alti con pochi rami e grandi spazi

aperti nel sottochioma. Altresì le aree antropizzate oltre a fornire ripari sia temporanei sia per la riproduzione, attirano di solito grandi quantità di insetti e quindi di potenziali prede.

3.1.3 LA FLORA

La componente floristica, come già affermato, è di scarso rilievo, sono assenti specie di interesse conservazionistico. Il rapporto con gli interventi è solo puntuale, non ci sono rilevanti interferenze con la componente attorno agli impianti. Le opere stesse, la zona di A1 vicino alla strada principale, la zona A2 a margine di strada esistente, avranno anche in fase di cantiere uno scarso impatto sulla componente vegetazionale e sulla distribuzione specifica. Attenzione si dovrà prestare alla eventuale presenza di esemplari di *Quercus crenata* preservando in ogni modo gli stessi.

3.2 ANALISI DEGLI IMPATTI E PROBLEMATICHE AMBIENTALI

INTERVENTI - AZIONI	***ANALISI IMPATTI***
Cantiere:	
Occupazione aree ed opere provvisionali per Impianto cantiere	Erosione e degrado di porzioni di habitat seppure non direttamente interessati dalle nuove opere
Inquinamento acustico durante i lavori	Eventualmente disturbo su avifauna nidificante
Transito mezzi pesanti	Erosione e degrado di porzioni di habitat seppure non direttamente interessati dalle nuove opere. Compattazione del terreno, alterazione delle caratteristiche fisiche del suolo. Danni agli apparati radicali ed ai fusti delle alberature.
Deposito materiali	Degrado di porzioni di habitat seppure non direttamente interessati dalle nuove opere. Danni ai fusti e agli apparati radicali delle alberature. Accumuli di materiali di risulta non biodegradabili o che possano apportare modifiche alle caratteristiche chimico-fisiche del suolo. Rischio di sversamento nel terreno e nei corpi idrici di sostanze inquinanti.
Smaltimento acque	Rischio di sversamento nei corpi idrici e nel terreno di sostanze inquinanti o non biodegradabili.
Opere:	
Sbancamenti, scavi	Erosione di habitat. Accumulo di suoli sterili o poco fertili. Alterazione della morfologia superficiale. Alterazione del deflusso delle acque meteoriche.
Rinterri	Accumulo di suoli sterili o poco fertili. Utilizzo di terre di provenienza non locale, veicolo di specie infestanti o alloctone. Alterazione della morfologia superficiale. Problematiche di consolidamento e rinverdimento
Strutture (fondazioni, muri di contenimento)	Alterazione della rete di deflusso ipogeo. Impatto visivo. Creazione di superfici di difficile naturalizzazione. Creazione di barriere faunistiche.
Impermeabilizzazioni, pavimentazioni	Alterazione della copertura vegetale. Alterazione della permeabilità del versante. Alterazione del regime idrico degli impluvi. Incremento del deflusso a carico della rete pubblica. Rischio di sversamento di sostanze inquinanti.
Smaltimento acque	Alterazione del regime idrico degli impluvi. Incremento del deflusso a carico della rete pubblica. Rischio di sversamento di sostanze inquinanti.
Sistemazioni a verde	Alterazione della copertura vegetale. Introduzione di specie alloctone.

Utilizzo:	
Presenza aerogeneratori in movimento	Disturbo acustico per avifauna nidificante Disturbo per avifauna di passo Disturbo per i chirotteri di passo. Traffico veicolare di controllo e manutenzione.

3.3 MISURE MITIGATRICI ED INDICAZIONI PROGETTUALI DI MASSIMA

Sulla base dell'analisi dei probabili impatti causati dalle opere a progetto, elaborati nella tabella di cui al precedente punto, vengono qui di seguito definite le azioni ritenute necessarie al fine della loro mitigazione.

Tali indicazioni dovranno essere necessariamente recepite dal progetto e quindi nelle fase realizzativa.

IMPATTI	*AZIONI MITIGATIVE*
Cantiere:	
Erosione e degrado di porzioni di habitat seppure non direttamente interessati dalle nuove opere	Massimo contenimento dell'area di cantiere, evitando l'occupazione di aree non direttamente interessate dai lavori.
Inquinamento acustico	Limitazione delle emissioni rumorose in conformità con la vigente normativa.
Compattazione del terreno, alterazione delle caratteristiche fisiche del suolo. Danni agli apparati radicali ed ai fusti delle alberature.	Limitare la realizzazione di piste di cantiere e la movimentazione di mezzi in aree non direttamente interessate dai lavori. Protezione dei fusti delle alberature di pregio interne e o limitrofe all'area di cantiere con tavolate e copertoni. Creazione di una zona di rispetto attorno al fusto di almeno mt 1,5x1,5 opportunamente recintata e segnalata. Esecuzione di scavi a mano per la realizzazione di eventuali opere in adiacenza alle singole alberature, per un intorno pari alla proiezione a terra della dimensione della chioma.
Accumuli di materiali di risulta non biodegradabili o che possano apportare modifiche alle caratteristiche chimico-fisiche del suolo.	Evitare deposito di materiali di qualsiasi tipo ai piedi delle alberature. Localizzazione del cantiere e delle zone di stoccaggio materiale ed accumulo inerti nelle aree già compromesse e/o di minor pregio ambientale.
Rischio di sversamento nei corpi idrici e nel terreno di sostanze inquinanti o non biodegradabili.	Canalizzazione e smaltimento in rete di tutte le acque reflue di cantiere. Nel caso di smaltimento provvisorio di acque bianche, evitare l'immissione in rii, predisporre idonei pozzi perdenti.
Opere:	
Erosione di habitat. Accumulo di suoli sterili o poco fertili. Alterazione della morfologia superficiale. Alterazione del deflusso delle acque meteoriche. Incremento del deflusso a carico della rete pubblica.	Rinaturalizzare i siti occupati dal cantiere. Prevedere per tutte le sistemazioni esterne a verde uno strato superficiale di idoneo spessore (min. cm 20) di terreno culturalmente attivo, di provenienza locale. Riportare suoli possibilmente autoctoni di provenienza certa per evitare inquinamenti ed immissioni di specie vegetali alloctone Nelle zone costruite e nei piazzali adiacenti favorire la conservazione della permeabilità dei suoli con uso di pavimentazioni drenanti.
Utilizzo di terre di provenienza non locale, veicolo di specie infestanti o alloctone. Problematiche di consolidamento e rinverdimento	Prevedere l'accumulo provvisorio in loco della terra di risulta di scotico per un successivo suo riutilizzo nei rinterri e nelle nuove sistemazioni a verde. Utilizzare sistemi di contenimento e prevenzione da fenomeni erosivi superficiali che favoriscano la rinaturalizzazione dei siti, mediante tecniche di ingegneria naturalistica.
Alterazione della rete di deflusso ipogeo. Impatto visivo. Creazione di superfici di difficile naturalizzazione.	Non utilizzare pavimentazioni impermeabili. Usare come previsti, pietra locale per la formazione dei muri di contenimento evitando stuccature delle

Creazione di barriere faunistiche.	pietre con malta in modo da lasciare zone ed anfratti per gli invertebrati ed i rettili.
Alterazione della copertura vegetale. Alterazione della permeabilità del versante. Alterazione del regime idrico degli impluvi. Rischio di sversamento di sostanze inquinanti.	Utilizzo nelle sistemazioni a verde di specie spontanee tipiche della zona, favorendo l'insediamento e lo sviluppo di una vegetazione strutturata polispecifica. La possibilità di smaltimento delle acque bianche canalizzate direttamente in corpi idrici o in impluvi dovrà essere limitata, pur in conformità con le vigenti normative in materia, alle sole acque di raccolta delle coperture non praticabili. Favorire la permeabilità delle superfici esterne ed il drenaggio naturale.
Alterazione della copertura vegetale. Introduzione di specie alloctone.	Conservare e salvaguardare, compatibilmente con la localizzazione dei nuovi volumi, gli individui arborei singoli di pregio e gli habitat di interesse prioritario. Introduzione di specie facenti parte della vegetazione spontanea autoctona in tutte le aree.
Utilizzo:	
Disturbo acustico per avifauna nidificante Disturbo per avifauna di passo Disturbo per i chirotteri di passo. Traffico veicolare di controllo e manutenzione.	Impatti non quantificabili e non mitigabili se non con l'applicazione delle azioni individuate per le altre voci.

4) **CONCLUSIONI**

4.1 CONCLUSIONI

4.1.1 *Avifauna migratoria*

Si ritiene quindi di affermare che in sintesi il monitoraggio ornitico nell'area in esame ha evidenziato che:

siamo in presenza di un flusso migratorio scarso legato principalmente a specie di passeriformi molto comuni quali il fringuello, la capinera, il codibugnolo, la cincia mora, la cinciallegra, ecc. con una direzione di spostamento prevalente sud-sudest nord-nordovest; il popolamento di rapaci (e altre specie veleggiatrici) migratori è scarso, sia come composizione specifica, sia come abbondanza, anche confrontandolo con altre situazioni simili, localizzate in altre aree dell'Appennino settentrionale. Non emergono passaggi consistenti di specie elencate nell'All.I della Dir. 79/409/CEE se non il Falco pecchiaiolo rilevato per altro solo in primavera con un numero totale di 3 contatti. Le altre specie di rapaci si pensa siano legate al territorio solo in maniera marginale in quanto le aree di caccia legate ad habitat più consoni si trovano più a nord.

In conclusione si può affermare che attuando le misure mitigatrici di massima non si possano innescare disturbi rilevanti per l'avifauna migratrice.

4.1.2 *Avifauna nidificante*

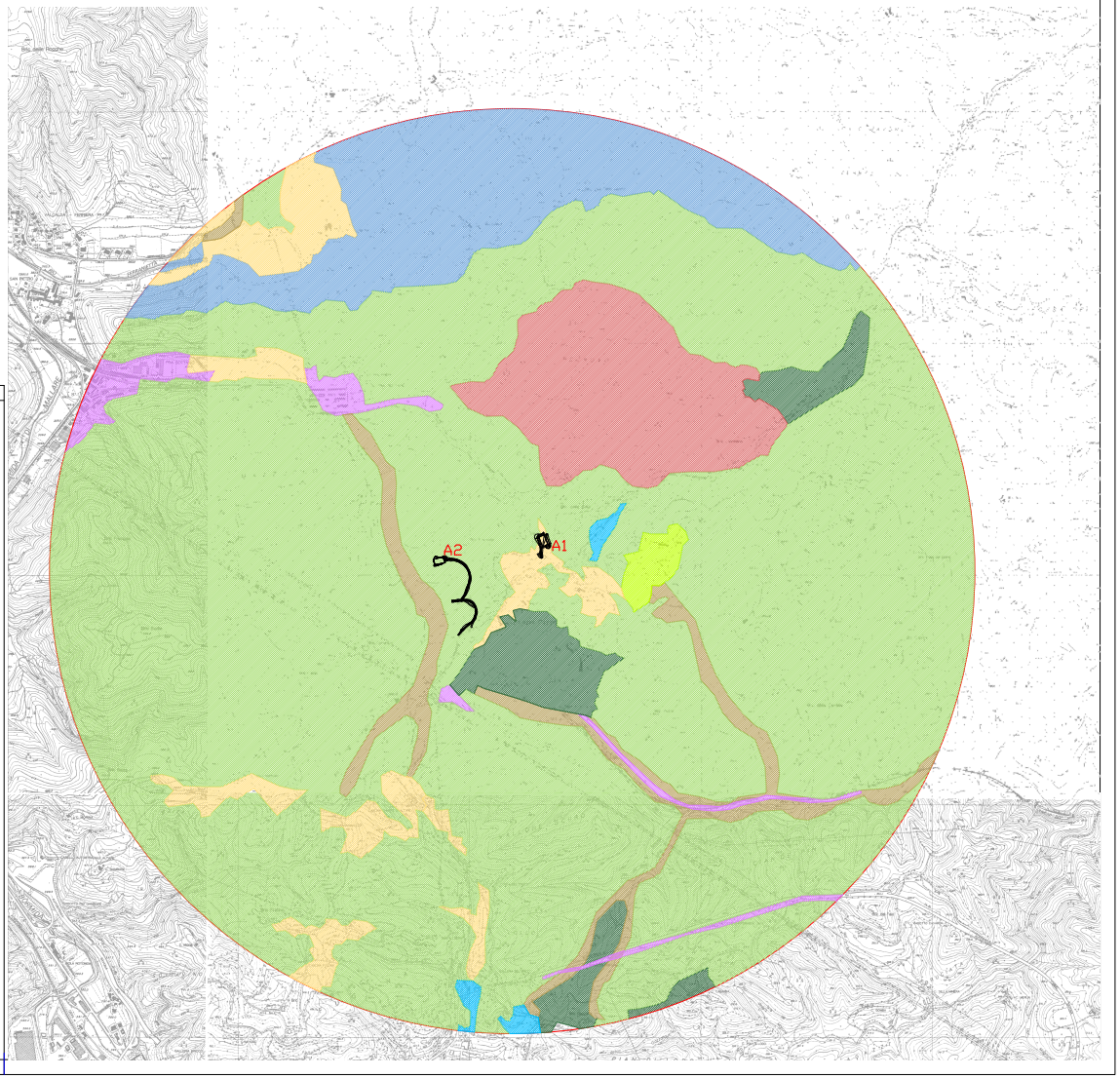
La zona in esame non presenta alta densità di nidificazione, legata soprattutto a passeriformi. La zona è molto boscata e non consente di avere grande variabilità di specie, soprattutto di rapaci, legate a aree aperte, cespugliate e/o coltivate. La presenza di certe specie poi è concentrata soprattutto attorno ai pochi edifici che insistono sull'area (Passera d'Italia) o nelle aree di impluvio (ballerina gialla e ballerina bianca). Le aree boscate presenti sono costituite da soprassuoli relativamente giovani

governati a ceduo, incapaci di fornire supporto per la nidificazione della maggior parte dei rapaci, sono pressoché assenti anche le emergenze rocciose.

In sintesi, il monitoraggio ornitico del sito ha evidenziato i seguenti aspetti:
un popolamento ornitico nidificante caratterizzato dalla presenza di specie di passeriformi, in genere, di scarso interesse per la conservazione con l'eccezione del succiacapre (un solo avvistamento), legate soprattutto agli ambienti aperti; un popolamento di rapaci nidificanti costituito da specie ampiamente diffuse in tutta la penisola (poiana, gheppio) o comunque relativamente comuni che frequentano l'area nel periodo riproduttivo; un popolamento di rapaci (e altre specie veleggiatrici) migratori scarso, sia come composizione specifica, sia come abbondanza, sebbene, se confrontato con altre situazioni simili, localizzate in altre aree dell'Appennino settentrionale;
un popolamento di chirotteri legato soprattutto alle aree aperte in adiacenza ai centri abitati più a nord. Relativamente lontani dalla zona degli aerogeneratori.

CARTOGRAFIA ALLEGATA

1. CARTA USO DEL SUOLO scala 1:5000
2. CARTA DEI SITI REALI E POTENZIALI DI NIDIFICAZIONE scala 1:5000
3. CARTA DEI PERCORSI E TRANSEC NEL RILIEVO DEGLI UCCELLI NIDIFICATI scala 1:5000
4. CARTA DEI PUNTI DI AVVISTAMENTO PER GLI UCCELLI MIGRATORI CON LA DIREZIONE PREVALENTE DI PASSO scala 1:5000
5. CARTA DELLE DIREZIONI DI VOLO DEI RAPACI DI PASSO scala 1:5000
6. CARTA DEI PUNTI DI ASCOLTO DEI CHIROTTERI E DEI PROBABILI SITI ROOST scala 1:5000



Area di 3 km di raggio

Bosco latifoglie mesofile

Bosco di latifoglie miste

Bosco a prevalenza di castagno

Bosco a prevalenza di faggio

Bosco ripariale

Prati pascoli e seminativi

Cespuglieti

Aree industriali, ferrovie, autostrade

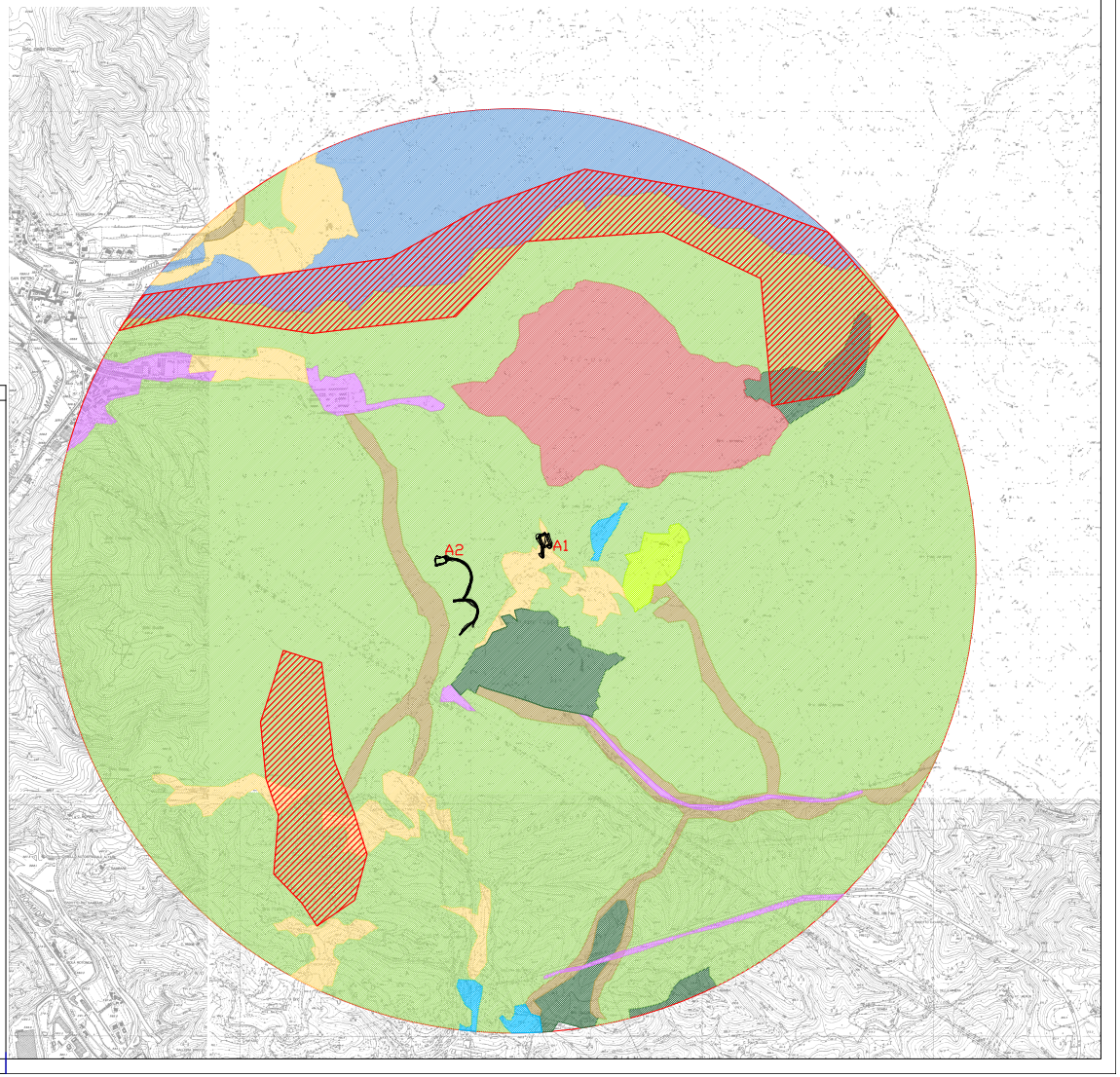
Rocce, aree naturali prive di vegetazione

REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO IN LOC. CAPPELLETTA DEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE:

RILIEVI E MONITORAGGI SULLA COMPONENTE BIONATURALISTICA ED ANALISI DEGLI IMPATTI

TAVOLA N° 1
CARTA USO DEL SUOLO

COMUNE di CAIRO MONTENOTTE	PROVINCIA di SAVONA
COMMITTENTE: SOIMAR ENERGY srl	PROGETTISTA: XILOIMPRESE DOTT. FOR. GIANLUCA BICO
SCALA 1:10000	LUGLIO 2012



Area di 3 km di raggio

Bosco latifoglie mesofile

Bosco di latifoglie miste

Bosco a prevalenza di castagno

Bosco a prevalenza di faggio

Bosco ripariale

Prati pascoli e seminativi

Cespuglieti

Aree industriali, ferrovie, autostrade

Rocce, aree naturali prive di vegetazione

Aree con maggiori presenze di uccelli durante il periodo di nidificazione

REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO IN LOC. CAPPELLETTA DEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE:

RILIEVI E MONITORAGGI SULLA COMPONENTE BIONATURALISTICA ED ANALISI DEGLI IMPATTI

TAVOLA N° 2
CARTA SITI REALI E POTENZIALI DI NIDIFICAZIONE AVIFAUNA
Sovrapposizione con uso del suolo

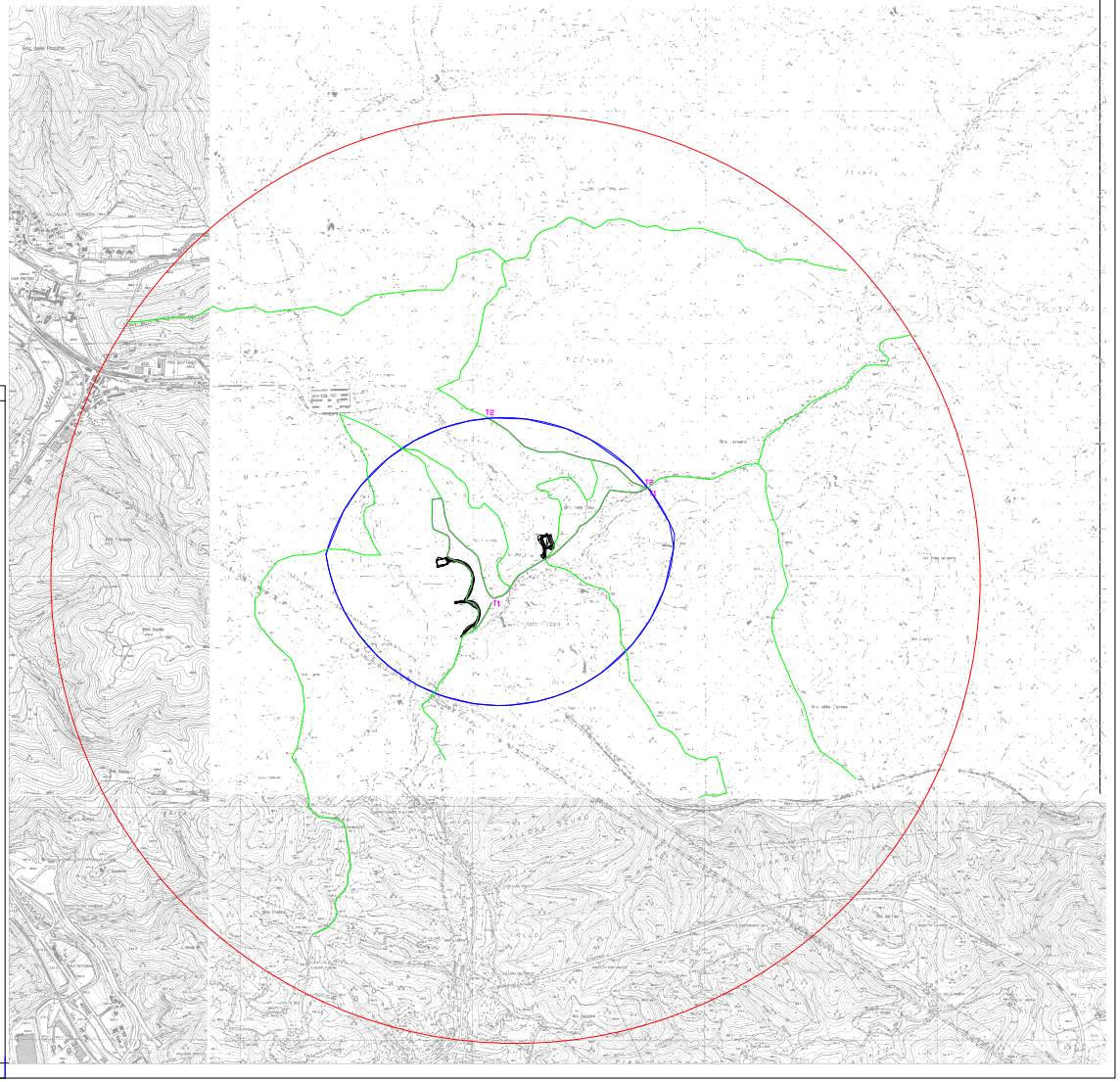
COMUNE di CAIRO MONTENOTTE	PROVINCIA di SAVONA
COMMITTENTE: SOIMAR ENERGY srl	PROGETTISTA: XILOIMPRESE DOTT. FOR. GIANLUCA BICO
SCALA 1:10000	LUGLIO 2012

Area di 3 km di raggio

Area di studio propedeutico dell'avifauna nidificante 500 m di raggio

Transect T1 e T2

Percorsi di rilievo avifauna nidificante



REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO IN LOC. CAPPELLETTA DEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE:

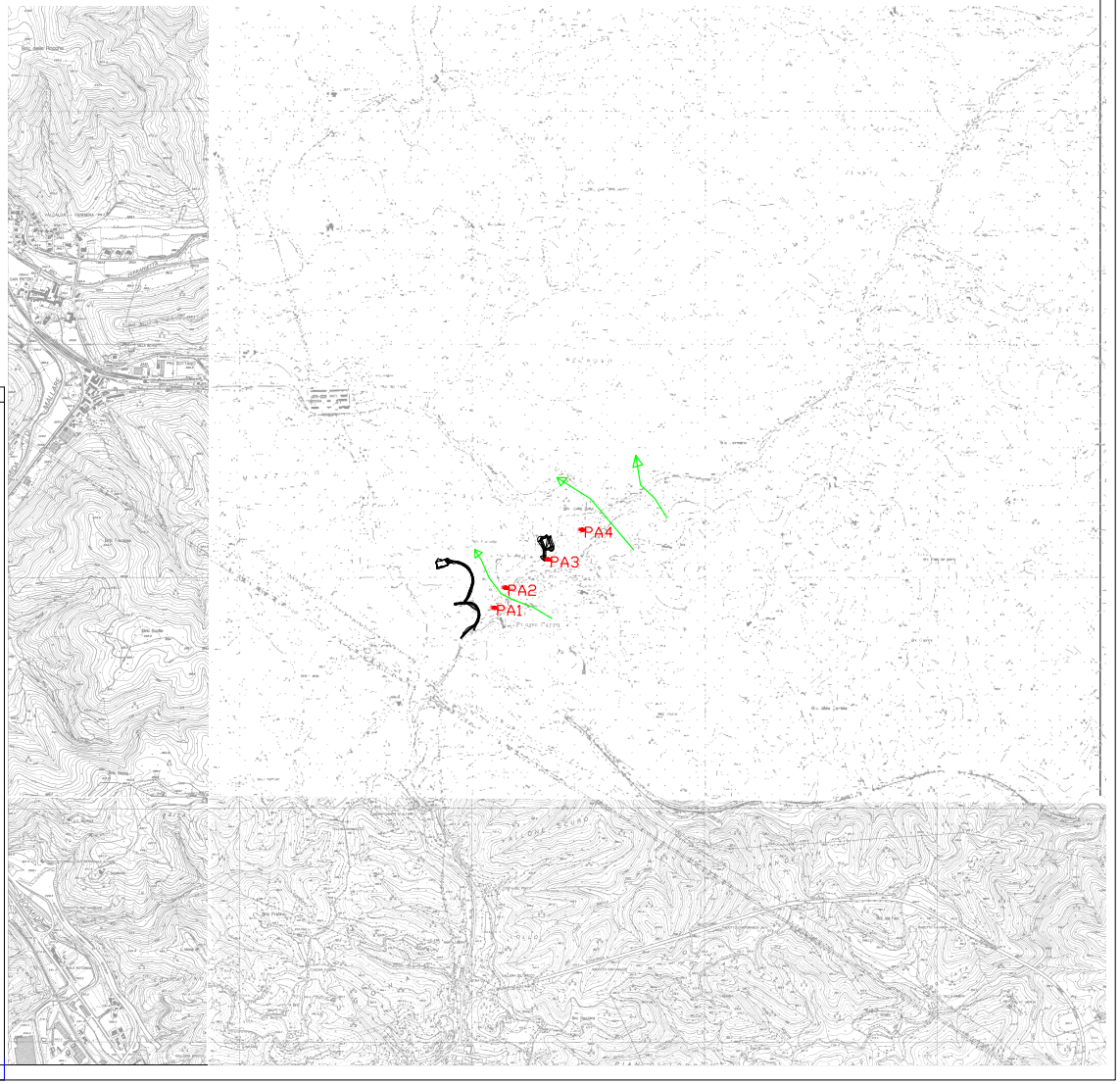
RILIEVI E MONITORAGGI SULLA COMPONENTE BIONATURALISTICA ED ANALISI DEGLI IMPATTI

TAVOLA N° 3
CARTA DEI PERCORSI E TRANSECT NEL RILIEVO DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI

COMUNE di CAIRO MONTENOTTE	PROVINCIA di SAVONA
COMMITTENTE: SOIMAR ENERGY srl	PROGETTISTA: XILOIMPRESE DOTT. FOR. GIANLUCA BICO
SCALA 1:10000	LUGLIO 2012

Direzioni prevalenti di passo

Punti di avvistamento

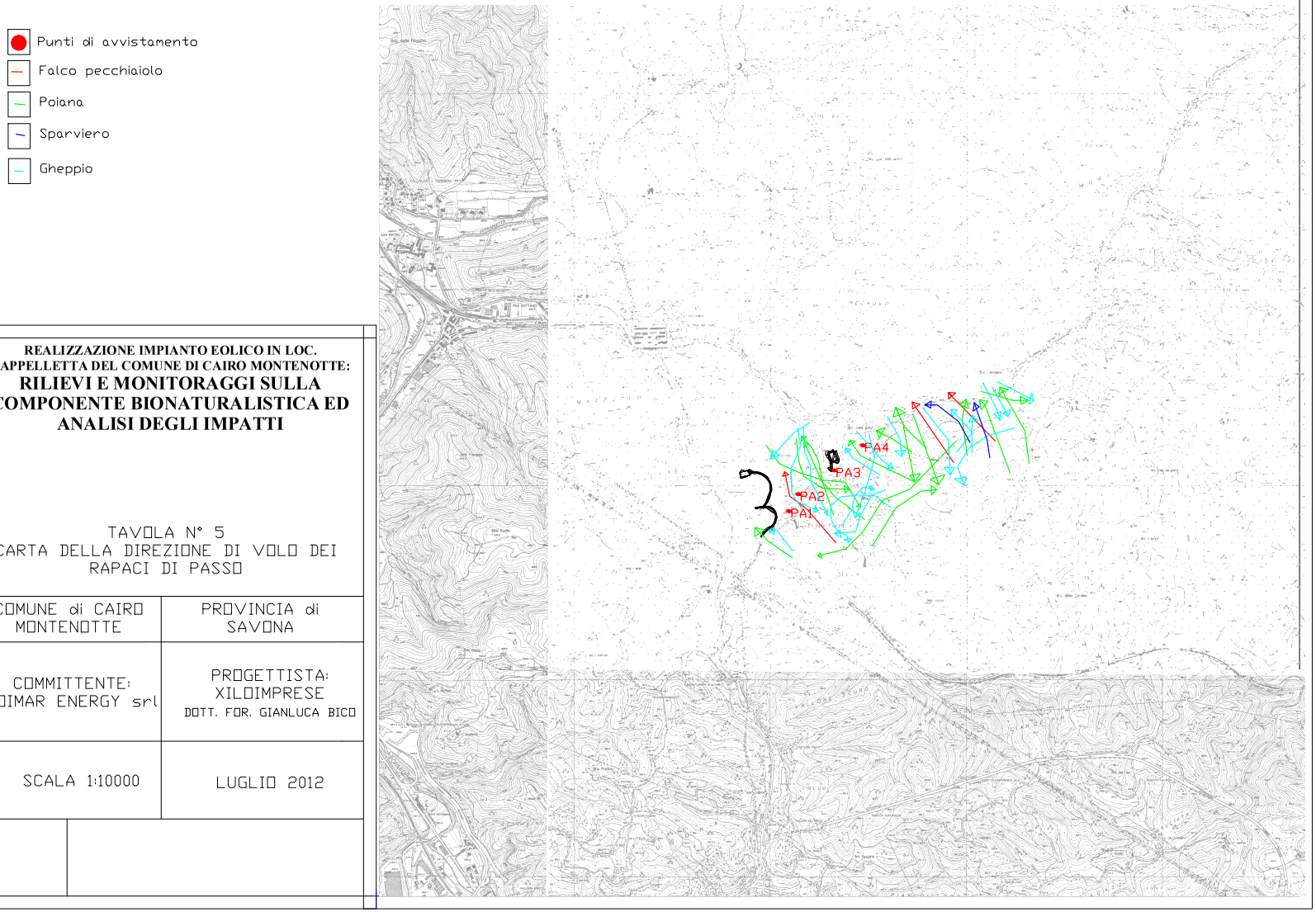


REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO IN LOC. CAPPELLETTA DEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE:

RILIEVI E MONITORAGGI SULLA COMPONENTE BIONATURALISTICA ED ANALISI DEGLI IMPATTI

TAVOLA N° 4
CARTA DEI PUNTI DI AVVISTAMENTO PER GLI UCCELLI MIGRATORI CON LA DIREZIONE PREVALENTE DI PASSO

COMUNE di CAIRO MONTENOTTE	PROVINCIA di SAVONA
COMMITTENTE: SOIMAR ENERGY srl	PROGETTISTA: XILOIMPRESE DOTT. FOR. GIANLUCA BICO
SCALA 1:10000	LUGLIO 2012



REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO IN LOC. CAPPELLETTA DEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE:

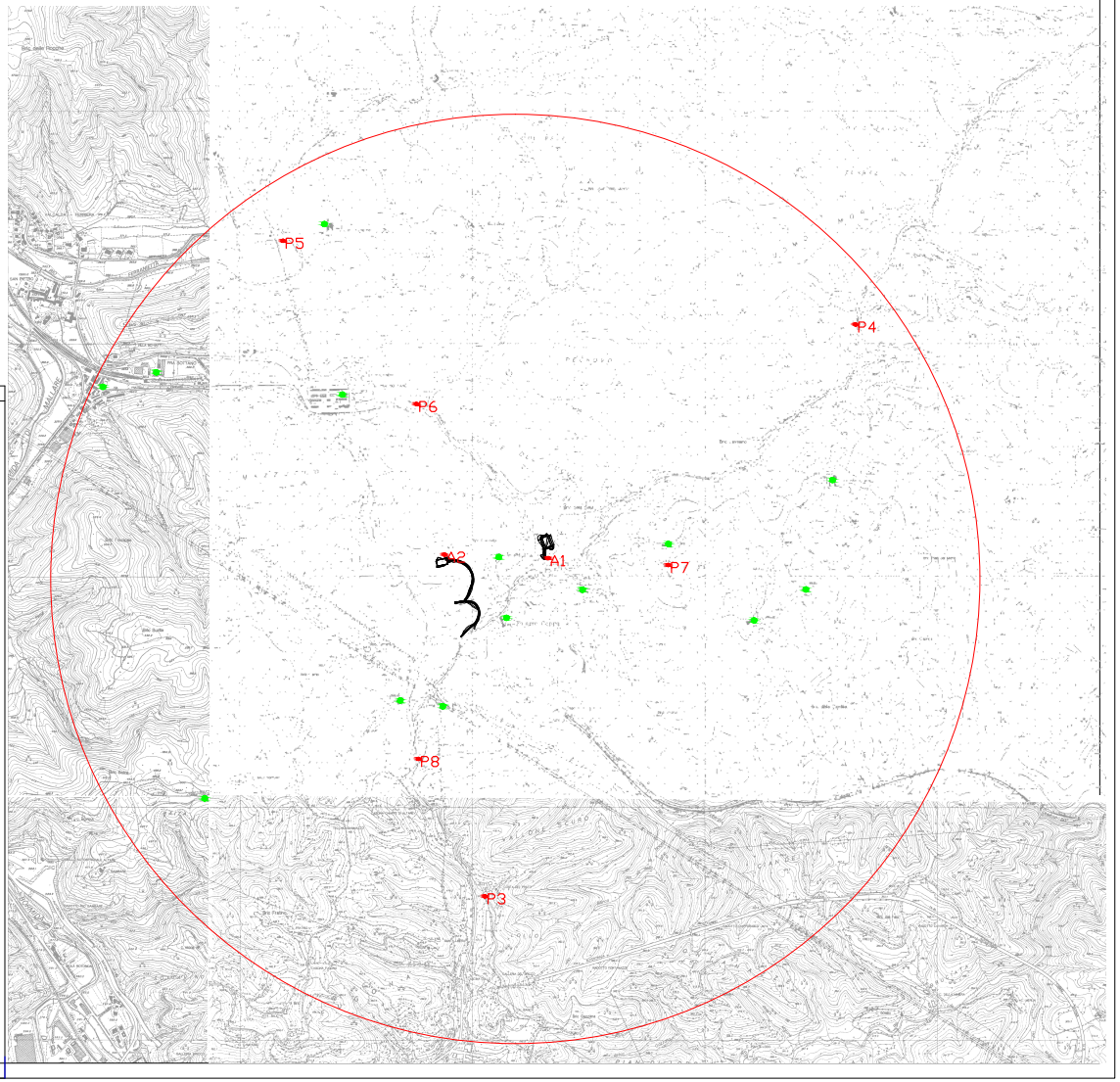
RILIEVI E MONITORAGGI SULLA COMPONENTE BIONATURALISTICA ED ANALISI DEGLI IMPATTI

TAVOLA N° 5
CARTA DELLA DIREZIONE DI VOLO DEI RAPACI DI PASSO

COMUNE di CAIRO MONTENOTTE	PROVINCIA di SAVONA
COMMITTENTE: SOIMAR ENERGY srl	PROGETTISTA: XILOIMPRESE DOTT. FOR. GIANLUCA BICO
SCALA 1:10000	LUGLIO 2012

Roost

Punti di ascolto



REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO IN LOC. CAPPELLETTA DEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE:

RILIEVI E MONITORAGGI SULLA COMPONENTE BIONATURALISTICA ED ANALISI DEGLI IMPATTI

TAVOLA N°6
CARTA DEI PUNTI DI ASCOLTO DEI CHIROTTERI E DEI PROBABILI SITI ROOST

COMUNE di CAIRO MONTENOTTE	PROVINCIA di SAVONA
COMMITTENTE: SOIMAR ENERGY srl	PROGETTISTA: XILOIMPRESE DOTT. FOR. GIANLUCA BICO
SCALA 1:10000	NOVEMBRE 2012

Xiloimprese

Consorzio Forestale

Società Consortile a Responsabilità Limitata

17047 – Vado Ligure (SV) - Via Sardegna, n° 2

Tel/Fax + 39.019.885397

PROVINCIA di SAVONA

COMUNI di CAIRO MONTENOTTE e SAVONA

OGGETTO:

REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA'

CAPPELLETTA e BRIC della SELLA

dei COMUNI di CAIRO MONTENOTTE e SAVONA:

integrazioni

relative a

RILIEVI E MONITORAGGI SULLA COMPONENTE BIONATURALISTICA ed ANALISI DEGLI IMPATTI

COMMITTENTE: **SOIMAR ENERGY Srl**

Via Montello 23

10014 Caluso (TO)

RIPOSIZIONAMENTO TORRI EOLICHE

Procedura e stato delle indagini

Il Tecnico incaricato
(dr. For. SOBRERO Roberto)

GENOVA
25/03/2015



1 SOMMARIO

1 SOMMARIO 2

2 PREMESSA 3

3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO 6

4 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI 7

4.1 COLLISIONI E MORTALITÀ DIRETTA 8

4.2 PERDITA DI AREE DI FORAGGIAMENTO E DI SITI DI RIFUGIO 9

4.3 EFFETTO BARRIERA DURANTE LA MIGRAZIONE E LUNGO I CORRIDOI DI VOLO 10

5 AREA DI STUDIO 11

5.1 MATERIALI E METODI 11

6 ISPEZIONE DEI POTENZIALI RIFUGI 12

7 INDAGINI CON RILEVATORE DI ULTRASUONI 13

8 IDENTIFICAZIONE ACUSTICA 14

9 QUANTIFICAZIONE DELL'IMPATTO 16

10 RISULTATI 18

11 RICERCA DEI RIFUGI 20

12 INDAGINI CON ULTRA SUOND DETECTOR AL SUOLO 21

12.1 INDAGINI CON ULTRA SUOND DETECTOR IN QUOTA 24

13 ANALISI DELLE CRITICITA' 25

13.1 SPECIE SENSIBILI ALLA MORTALITÀ DIRETTA NEL SITO OGGETTO DI INDAGINE 25

13.2 CASO DELLE SPECIE MIGRATRICI 26

13.3 ALTERAZIONE-SOTTRAZIONE DEGLI HABITAT E PERDITA DEI RIFUGI 27

14 ANALISI DELLA SENSIBILITÀ DEL SITO OGGETTO DI INDAGINE 28

15 ALTRI IMPATTI INDOTTI 30

15.1 IMPATTI CUMULATI ED EFFETTO BARRIERA 30

15.2 AUMENTO DELLA DISTURBO ANTROPICO 30

15.3 INQUINAMENTO ACUSTICO 31

16 CONCLUSIONI 32

17 MISURE DI MITIGAZIONE PROPOSTE 33

2 PREMESSA

La presente relazione attiene alla procedura della Valutazione di Impatto Ambientale (L.R. 38/98) relativa al progetto di realizzazione di parco eolico costituito da due torri per la produzione di energia elettrica in località Cappelletta e località Bric della Sella, ricadenti nel comune di Cairo Montenotte (SV) ed in parte in Comune di Savona.

Lo studio, si basa sulla precedente ed analoga relazione avifaunistica già presentata dal committente alla Regione Liguria nel 2013. La relazione qui presente non costituisce dunque che integrazione della precedente relativamente ai temi ed ai punti sottoesposti.

In particolare, rispetto alla precedente relazione ora citata, lo studio qui presente affronta ed integra due aspetti, legati a due specifiche motivazioni:

- Missiva della Regione Liguria del 31/10/2013 (n° prot.: PG/2013/183525), nella quale vengono richieste integrazioni riguardo la Chirotterofauna, l'Ornitofauna, l'incidenza rispetto alla Rete Natura 2000 e le misure di mitigazione connesse all'art. 300 del 152/06;

- In accordo con la Regione Liguria, riposizionamento della Torre T1, pur sempre nell'ambito della medesima località;

Per quanto riguarda il primo punto: lo studio di seguito prodotto va semplicemente ad integrare la precedente relazione avifaunistica presentata dal Committente in relazione a quanto richiesto dalla Regione.

In particolare lo studio è dunque volto a individuare ed analizzare i possibili impatti che l'opera in oggetto può apportare alla chirotterofauna. Tale valutazione é richiesta dalla Regione Liguria per il completamento dell'istruttoria di valutazione di impatto ambientale ai fini dell'ottenimento delle necessarie autorizzazioni per l'impianto in oggetto.

Le alterazioni climatiche indotte dall'emissione dei gas serra sono sempre più evidenti, tanto da diventare oramai modello di governance a livello mondiale. Oltre ai sottoscrittori originari del Protocollo di Kyoto anche i Paesi più restii a seguire politiche cogenti sulla riduzione dei gas climalteranti hanno, infatti, recepito come irrinunciabili e non ulteriormente dilazionabili gli interventi in questa direzione.

Perfino gli Stati Uniti d'America e la Cina, da sempre negazionisti degli impatti indotti dai gas ad effetto serra, pur senza sottoscrivere nessun accordo, hanno messo in campo in modo imponente una serie di azioni tese a favorire lo sviluppo e la messa in funzione di centrali alimentate da fonti rinnovabili, che si devono sviluppare accanto ad un intenso programma di maggiore efficienza delle produzioni tradizionali così come a un risparmio energetico teso a consumi più consapevoli dell'energia, comunque prodotta.

Non da ultimo il nostro Paese ha sottoscritto recentemente un impegno con la Comunità Europea per il raggiungimento di obiettivi qualitativi estremamente sfidanti da raggiungere entro la fine del prossimo decennio.

Pertanto la missione da interpretare è quella di uno "sviluppo sostenibile" accanto al rispetto della conservazione dell'ambiente.

Con queste premesse saranno dunque analizzati gli impatti prodotti dalla realizzazione dell'impianto eolico da realizzarsi in loc. Cappelletta.

L'iniziale rapida proliferazione di impianti eolici nel nostro paese si è prodotta in molte occasioni senza un'adeguata pianificazione generando un incremento degli effetti negativi che, se accuratamente studiati, avrebbero potuto essere eliminati o limitati nelle loro conseguenze.

Gli impatti sull'ambiente si possono produrre in tutte le fasi del processo di realizzazione dell'impianto, sia nella fase di realizzazione che nelle fasi di sfruttamento e smantellamento.

Gli impatti potenziali possono essere riassunti in:

- inquinamento acustico: prodotto dai componenti meccanici e aerodinamici degli aerogeneratori, al quale va aggiunto quello causato dal movimento di mezzi durante le fasi di costruzione e di manutenzione;

- impatto paesaggistico: è uno degli aspetti che maggiormente preoccupa la società, dato che la realizzazione degli impianti eolici non avviene normalmente in zone degradate, industriali o densamente abitate, bensì in aree naturali collinari o montane. L'impatto visivo va quindi attentamente valutato e deve essere oggetto di attento inserimento nel paesaggio;

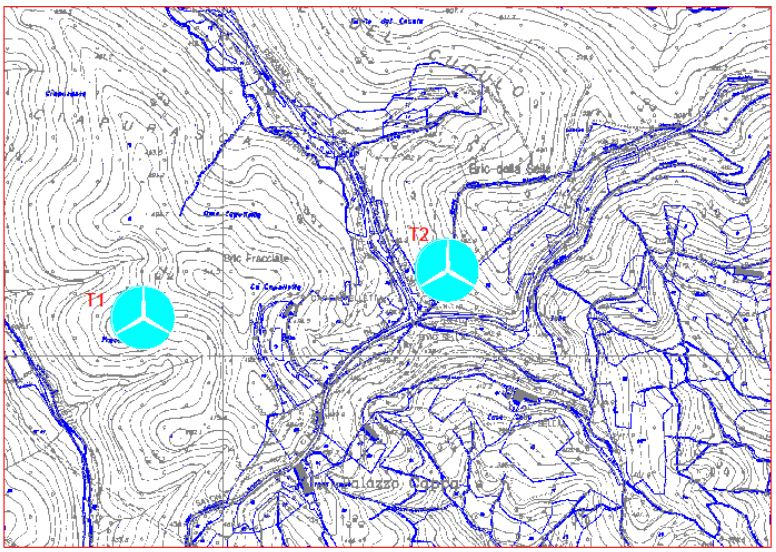
- occupazione e modificazione del suolo: la realizzazione degli impianti eolici comporta numerose operazioni di movimento terra, non solo nell'area di collocazione finale degli aerogeneratori, ma anche nelle aree attigue per la costruzione e realizzazione di sottostazioni, linee elettriche, viabilità d'accesso, ecc. Nel caso di disboscamenti e livellamenti, anche la geomorfologia del terreno viene modificata aumentando il rischio di fenomeni erosivi.

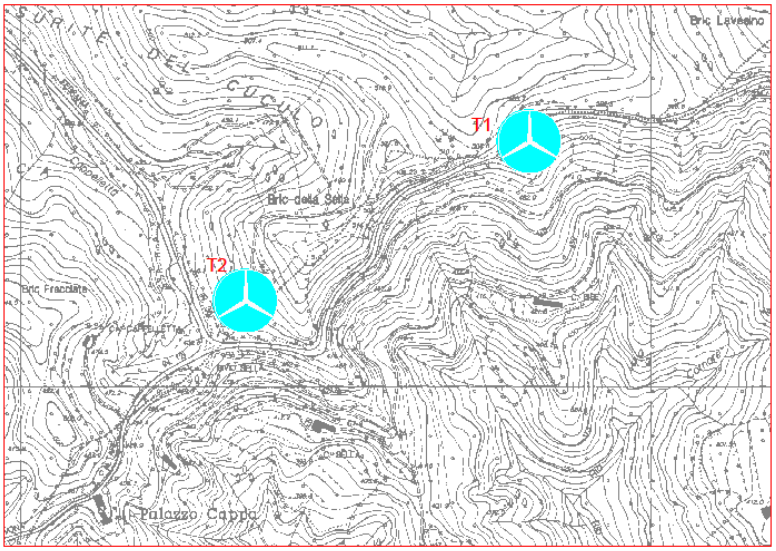
E' quindi fondamentale che il progetto di un impianto eolico tenga in considerazione gli impatti potenziali allo scopo di eliminarne o minimizzarne gli effetti.

I processi che portano alla realizzazione di impianti eolici devono essere, quindi, trasparenti ed obbiettivi allo scopo di valutare se una proposta sia o meno accettabile in funzione del suo potenziale impatto sull'ambiente naturale in generale e, nel nostro caso, in particolare sulle popolazioni di Uccelli e Chirotteri.

Scopo del presente studio è quello di rilevare la componente chirotterologica nel sito dell'impianto eolico, valutare gli impatti che possono derivare dalla sua realizzazione e proporre le misure di mitigazione e compensazione tese a ridurle quando non sarà possibile eliminarli.

<u>Per quanto riguarda il secondo punto</u>: si segnala quanto segue. La precedente relazione avifaunistica era basata sulle TORRI T1 e T2 posizionate come da cartografia seguente:





Nel periodo intercorso tra la prima presentazione del progetto e la relazione qui in esposta, il committente, in accordo con la Regione, ha però proceduto a modificare il posizionamento delle torri.

Nella prima delle due cartografie a fianco si nota il **posizionamento originario,** così come trattato nella precedente relazione avifaunistica.

Nella seconda delle due cartografie a fianco è invece riportato il **posizionamento attuale, così come modificato dal committente in accordo con la Regione Liguria**.

La Torre T2 risulta spostata solo di pochi metri e dunque **rimane posizionata nello stesso sito**.

<u>La Torre T1</u>, che in precedenza era posta 500 metri a Est/Sud-Est della Torre T2, **<u>è stata invece ora posizionata 500 metri a Nord-Ovest delle Torre T2</u>**.

Nel complesso dunque, nel corso dei rilievi per la presente relazione, **sono stati analizzati anche gli aspetti legati a tale riposizionamento della Torre T1** ed alle relative eventuali conseguenze/modifiche rispetto a quanto esposto nella precedente relazione avifaunistica. **Il risultato** di tali valutazioni ha determinato tale riposizionamento **non ha avuto influenza alcuna e non ha causato modifica alcuna** rispetto a quanto valutato e concluso nella relazione precedente; ciò fatto salvo ovviamente quanto comunque esposto nella presente relazione come integrazione rispetto a quanto richiesto dalla Regione ed esposto al punto precedente.

3 QUADRO NORMATIVO di RIFERIMENTO

I chirotteri sono un gruppo di animali vulnerabile a causa del ridotto tasso riproduttivo (generalmente un piccolo all'anno per femmina) e delle aspettative di lunga vita (anche 30 anni), di cui è stato evidenziato un sostanziale declino delle popolazioni dagli anni '50 ad oggi: in Europa su 30 specie presenti, 8 sono in pericolo di estinzione, 4 vulnerabili e 15 sono ritenute rare.

In ragione anche della loro utilità nella lotta alle zanzare nelle aree malariche nel nostro paese, sono protetti dalla legge sulla caccia n. 1016 già dal 1939. Oggi, tutte le specie sono considerate protette nelle numerose normative comunitarie ratificate anche dall'Italia:

- i chirotteri sono fauna "particolarmente protetta" e di "interesse comunitario" e devono essere protetti in maniera rigorosa (art. 2 della L. 157/1992; L.R. 29/1994;

- L.R. 28/2009; all. II e III della Convenzione di Berna, resa esecutiva con la L.503/1981; all. II della Convenzione di Bonn, resa esecutiva con la L. 42/1983; all. B e D del D.P.R. 357/1997; Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei, reso esecutivo con la L. 104/2005);

- lo stato di conservazione dei chirotteri è oggetto di monitoraggio sull'intero territorio nazionale (artt. 7 e 8 dei D.P.R. 357/1997 - 120/2003);

- l'uccisione di chirotteri è sanzionabile penalmente (art. 30 della L. 157/1992);

- gli esemplari appartenenti all'ordine dei chirotteri non devono essere disturbati, in particolare durante le varie fasi del periodo riproduttivo e i loro siti di riproduzione o di riposo non devono venir alterati (art. 6, cap. III della Convenzione di Berna; art. 8 del D.P.R. 357/1997; art. III dell' Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei);

- tutte le specie di chirotteri sono compresi nell'allegato IV della direttiva Habitat 92/43/CEE come "specie animali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa". Alcune di esse sono state inserite nell'Allegato II della stessa Direttiva quali "specie la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione" (DPR 357/97 e 120/03).

- interferenze gravi a carico della chirotterofauna, ad esempio a danno di un'importante colonia riproduttiva, sono sanzionabili con riferimento alla normativa sul danno ambientale (Direttiva 2004/35/CE; parte VI Decreto Legislativo 152/2006).

4 IDENTIFICAZIONE degli IMPATTI POTENZIALI

Gli studi attualmente realizzati hanno ampiamente dimostrato che gli impianti eolici producono effetti negativi sulla biodiversità e i gruppi faunistici maggiormente penalizzati dalla loro realizzazione sono gli Uccelli e i Chirotteri. Le criticità variano ampiamente a seconda di quelle che sono le caratteristiche delle cenosi presenti nell'area producendo a seconda dei casi impatti valutabili in bassi, medi ed alti. Questi possono essere ridotti, e in alcuni casi eliminati, adottando adeguate misure di mitigazione.

Gli effetti negativi sulla fauna consistono essenzialmente in due tipologie d'impatto:

- diretto, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto, in particolare il rotore, che colpisce principalmente chirotteri, uccelli rapaci, migratori ma anche piccoli passeriformi;

- indiretto, dovuto all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e popolazioni, ecc..

Entrambi gli effetti riguardano un ampio spettro di specie, dai piccoli passeriformi ai chirotteri, agli invertebrati.

Di seguito vengono esposti i principali effetti negativi sulla chirotterofauna, attualmente conosciuti e descritti in bibliografia.

Gli impatti derivanti da opere antropiche (compresi gli impianti eolici) possono essere valutati solo conoscendo tutte le fasi del ciclo biologico delle specie presenti nell'area, così come le azioni di conservazione devono considerarne ogni aspetto ovvero:

- conservazione dei siti di rifugio, considerando anche che molte specie, e soprattutto la componente femminile che costituisce le colonie riproduttive, sono estremamente filopatriche;

- conservazione dei siti di svernamento, cui gli animali tendono ad essere fedeli anno dopo anno;

- conservazione degli habitat di caccia, soprattutto per le specie maggiormente specialiste nella selezione degli stessi;

- conservazione dei corridoi di volo durante le migrazioni, soprattutto per le specie che compiono migrazioni a lungo raggio nello spostamento tra siti riproduttivi e di svernamento, e conservazione dei corridoi di volo utilizzati durante gli spostamenti a corto raggio e durante le attività di caccia;

- conservazione dei siti di rifugio temporanei, quali i siti di riposo diurno utilizzati durante le migrazioni, quelli utilizzati per l'attività di swarming cui è associato un

ruolo fondamentale nello scambio genetico tra popolazioni e quelli utilizzati dai maschi durante il periodo estivo ecc.

Nei successivi paragrafi vengono esplicati gli impatti cui i chirotteri sono soggetti a seguito della realizzazione di impianti eolici.

4.1 Collisioni e mortalità diretta

La mortalità per collisione con le pale degli aerogeneratori è stata documentata in Europa per 14 paesi e per 21 specie, quasi la metà di quelle che vivono nel nostro continente.

Le motivazioni per cui gli animali possono essere soggetti a mortalità diretta nei siti ove sono presenti impianti eolici vengono riassunte in seguito:

- collisioni casuali durante l'attività migratoria o di foraggiamento, in quanto i segnali di ecolocalizzazione permettono agli animali di rilevare solo tardivamente la presenza delle pale in movimento impedendo un efficace cambio di direzione. L'eco del segnale di ecolocalizzazione ha infatti un'energia pari solo al 3-10% del segnale stesso e permette di rilevare l'ostacolo solo a distanze tali per cui è impossibile evitarlo quando lo stesso sia in movimento;

- attrazione come siti di rifugio, soprattutto da parte di specie forestali per le quali gli aerogeneratori sono assimilabili nell'aspetto ad alberi di alte dimensioni utili come rifugio diurno soprattutto per le specie migratrici;

- attività di foraggiamento, favorita dalla abbondante presenza di insetti che vengono attratti dal calore prodotto dalle navicelle in movimento. E' stato dimostrato che esiste una concordanza temporale tra il rendimento minimale dell'eolico e la mortalità massimale secondo il mese e la stagione, ovvero il numero di cadaveri è più elevato in situazioni in cui, durante la notte, si è arrestato l'impianto e, in particolare dopo le notti calde di agosto che succedono a un periodo più fresco. Questo perché probabilmente quando gli aerogeneratori si arrestano, le navicelle restituiscono il calore residuale del generatore e degli organi di trasmissione. In generale, più è potente il generatore e maggiore è la durata della radiazione termica, a parità di condizioni ambientali, dopo l'arresto del dispositivo di raffreddamento attivo. Questo fatto rende la zona particolarmente favorevole dal punto di vista trofico in ragione degli sciami di insetti che attira . L'attività di volo delle prede (insetti), infatti, è ottimale quando le condizioni climatiche sono più favorevoli nei loro voli riuniti in sciami: forte igronometria dell'aria, velocità del vento debole (<6 m/sec) e temperature dell'aria relativamente elevate (>10°C). Tali condizioni si verificano nei periodi in cui sono scarse e disperse le disponibilità trofiche (primavera e autunno). L'aumentare di aree ecotonali in seguito alla costruzione di strade di accesso all'impianto e di piazzole di servizio favorisce la presenza di individui in alimentazione per i quali aumenta il rischio di collisione;

- barotrauma, a differenza di quanto avviene per gli uccelli i chirotteri vengono spesso uccisi a causa di un cambio repentino della pressione polmonare generata dal vortice

nei pressi dei rotori. I polmoni si espandono senza che l'animale sia in grado di compensare con l'espirazione e questo danneggia i tessuti fino alla morte.

Oltre a queste ipotesi, ormai verificate, quali cause della collisione tra chirotteri e aerogeneratori sono da tenere in considerazione anche altri fattori per i quali non esistono ad oggi dati sufficienti a verificarne la veridicità, quale ad esempio l'attrazione di individui in atteggiamento riproduttivo, poiché gli aerogeneratori vengono assimilati ad alberi ove i maschi possono difendere i loro territori o mostrarsi in atteggiamenti di lekking.

I danni generati alle popolazioni dalla mortalità diretta per collisione e/o barotrauma hanno un peso rilevante nei chirotteri data la loro caratteristica di mammiferi a lunga vitalità, ma con un basso tasso riproduttivo.

La maggior parte delle specie interessate dalla collisione ha un comportamento migratorio, in particolare nel periodo di fine estate-autunno, per quanto gli studi in USA dimostrino una maggiore mortalità (90% dei cadaveri trovati) tra la fine di luglio e la metà di agosto e all'inizio di settembre (di cui il 50% in agosto). Uno studio in Navarre (Spagna) ha rilevato che l'80% dei cadaveri è stato trovato tra agosto e l'inizio di ottobre, periodo generalmente coincidente con la dispersione delle colonie di riproduzione, migrazione, frequentazione dei siti di transito. I valori di mortalità sono molto variabili, si stima una media di 3,4 pipistrelli morti per

torre/anno fino a 11 per torre in periodo di migrazione. Per Johnson e coll. questo tasso di mortalità non può essere considerato trascurabile per delle specie con un basso tasso riproduttivo (da 0,5 a 1 juv per femmina per anno) e un'elevata longevità. Durante la migrazione primaverile, invece, sembra che i chirotteri non siano particolarmente interessati dalla collisione (8,5% dei cadaveri in Durr, 2004) in quanto intraprendono generalmente percorsi differenti o posseggono un comportamento migratorio diverso (Erickson et al., 2001).

Non si comprende sempre la ragione delle collisioni con gli impianti eolici, ma si può confermare che essa sia principalmente dovuta sia ad una maggiore attrazione nella zona attorno alla torre in ragione di una maggior dispersione di calore dei rotori e di conseguenza una densità di insetti più elevata nel corso delle notti fresche (si veda punto seguente), sia per una "non percezione degli ostacoli" dovuta all'ecolocalizzazione insufficiente durante la migrazione, sia ad un errore nella stima della valutazione di velocità dei rotori.

4.2 Perdita di aree di foraggiamento e di siti di rifugio

La costruzione di un impianto per la produzione di energia elettrica con il vento, soprattutto se di grosse dimensioni e a quote elevate, richiede di modificare l'assetto stradale anche per lunghi tratti e intervenire su aree dove l'impatto antropico è molto limitato, in tutte le fasi di vita dell'infrastruttura (realizzazione, esercizio, dismissione).

L'utilizzo di habitat idonei ad ospitare chirotteri per la realizzazione dell'impianto riduce la disponibilità di habitat per gli stessi.

La tabella seguente (tratta e modificata da un documento del 2009 di Bat Conservation Trust sull'impatto degli impianti eolici sui chirotteri) evidenzia l'entità degli impatti nelle diverse fasi del ciclo biologico dei Chirotteri e di realizzazione dell'impianto:

IMPATTO	*FASE DI REALIZZAZIONE*	*ESTATE*	*MIGRAZIONE*
PERDITA DI AREE DI FORAGGIAMENTO	*CANTIERE*	*MEDIO-BASSO*	*BASSO*
PERDITA DI AREE DI FORAGGIAMENTO	*ATTIVITÀ*	*MEDIO-ALTO*	*BASSO IN PRIMAVERA – ALTO IN AUTUNNO*
PERDITE DI SITI DI RIFUGIO	*CANTIERE*	*ALTO-MOLTO ALTO*	*ALTO – MOLTO ALTO*

L'unico studio che si sia occupato di valutare nel dettaglio l'impatto derivante da alterazione degli habitat dimostra l'abbandono delle aree di foraggiamento fino a 100 m di distanza dagli aerogeneratori della specie *Eptesicus serotinus*, mentre *Pipistrellus pipistrellus* aumenta la sua attività soprattutto in corrispondenza di aree ecotonali o siepi di nuova realizzazione sebbene modifichi il suo assetto di volo. Lo stesso autore riporta la sua osservazione personale di assenza di individui del genere *Nyctalus* in aree con impianti eolici in vicinanza di habitat di caccia idonei, ipotizzando quindi lo stesso impatto riportato per *E. serotinus*. In relazione alla perdita di habitat legata alle opere accessorie (strade di accesso, opere di cantiere, piazzole di servizio, ecc.) l'autore evidenzia l'importanza degli impatti per specie strettamente legate ad ambienti forestali per la caccia quali *Myotis myotis, Myotis nattereri, Myotis bechsteinii, Barbastella barbastellus*.

4.3 Effetto barriera durante la migrazione e lungo i corridoi di volo

Si tratta dell'impatto generato dalla presenza di impianti eolici lungo corridoi di volo dei chirotteri nelle fasi di transito tra i siti di rifugio e le aree di alimentazione e/o durante la migrazione. Gli animali vengono ostacolati per mortalità diretta o perchè scelgono altre vie di transito comportando elevato dispendio energetico e dispersione degli individui con conseguenze sulla consistenza della popolazione. Tale effetto aumenta nel caso di alta densità di impianti sul territorio.

Diviene sempre più evidente che la complessità delle cause di mortalità nei pipistrelli è fino ad oggi sottostimata e si rende indispensabile intraprendere puntuali protocolli di indagine e appropriate valutazioni dell'entità degli impatti sulle popolazioni.

In base alle indicazioni della Direttiva Habitat (92/43/CEE), alle normative e agli accordi internazionali sulla protezione dei chirotteri "Bat Agreement" ratificati dall'Italia (L. 104/2005; L. 152/06; L. 124/94; L. 503/81; L. 42/83; L. 157/92), considerati gli alti rischi potenziali di impatto, si raccomanda di porre la massima attenzione per la conservazione dei chirotteri durante la progettazione e le procedure di approvazione dei parchi eolici.

In accordo con le attuali conoscenze, gli impianti installati in foresta e/o su creste spartiacque sono considerati più a rischio. Tuttavia, non può essere generalmente raccomandabile scegliere per l'installazione delle torri le aree aperte sopra o lontano dalle foreste o i singoli colli: per ciascun caso è necessario studiare e valutare i rischi sulle popolazioni di pipistrelli per ogni potenziale localizzazione delle torri eoliche.

5 AREA di STUDIO

Il progetto prevede la messa in opera di due aerogeneratori denominati T1, T2 localizzati in località Cappelletta a circa 2,2 km di distanza dall'estremità nord-occidentale del SIC IT 1323203 "Rocca dei Corvi – Mao–Mortou", ricadenti nel Comune di Cairo Montenotte, provincia di Savona e per le quali il presente studio fa riferimento nell'ambito delle analisi di valutazione compiute.

Il presente studio è conforme, nelle metodologie e nelle tempistiche, a quanto indicato nel protocollo di monitoraggio in fase di screening deliberato dalla regione Liguria (DGR 551/2008).

Al fine di valutare, nel modo più corretto e oggettivo i potenziali impatti che l'opera in progetto può apportare alla chirotterofauna, la zona intensiva di indagine sul campo ha interessato un'area di 2 km attorno al sito di impianto eolico proposto, all'interno del quale sono stati realizzati sette punti test di controllo e uno posto al di fuori a circa 2,6 km dal baricentro, scelti sulla base delle caratteristiche morfologiche del territorio.

Si ritiene questo minimo perimetro, la zona di influenza diretta del parco eolico. Si è, comunque, considerata un'area complessiva di 10 km dal sito, per quanto riguarda l'individuazione dei principali rifugi invernali ed estivi.

I rilevamenti ultrasonori sono stati eseguiti sia presso le piazzole delle torri eoliche previste, sia presso i punti test per l'individuazione di corridoi biologici utilizzati per i transiti, dai siti di riproduzione a quelli di foraggiamento, nonché aree di maggior frequentazione per la caccia.

5.1 MATERIALI e METODI

Per i rilievi di campo sono state realizzate sei giornate dedicate all'ispezione di potenziali rifugi, due notti al mese per i rilevamenti a terra e altre quattro notti intere per i rilevamenti ad alta quota (di cui due non sono state considerate nei calcoli a causa del maltempo che ha impedito una corretta registrazione in quota).

Le indagini con rilevatore di ultrasuoni sono state eseguite nelle seguenti date:

1 E 10 GIUGNO 2013

10 E 20 LUGLIO 2013

20/24/28 AGOSTO 2013

14/21/ 27 SETTEMBRE 2013

12/14/19 OTTOBRE 2013

5/6/7 APRILE 2014

4/8 MAGGIO 2014

6 ISPEZIONE dei POTENZIALI RIFUGI

Tutta l'area di studio non presenta complessi sistemi carsici, ricchi di cavità ipogee. Questi sono limitati in alcune zone marginali dell'area di studio entro il buffer di 10 km di raggio.

Per valutare la presenza di potenziali siti di rifugio è stato analizzato il catasto grotte della Liguria, individuando così le aree di maggiore densità di cavità sotterranee utilizzabili dai chirotteri. Sono stati, inoltre, contattati alcuni speleologi della Delegazione Speleologica Ligure e del gruppo CAI Savona che hanno fornito utili indicazioni logistiche.

Nella presente ricerca sono stati ispezionati tutti i rifugi presenti in zona, rappresentati da cavità artificiali e naturali, nonché alcuni edifici abbandonati e fortificazioni. I controlli sono stati effettuati direttamente a vista.

Al fine di minimizzare il disturbo nei siti invernali, si sono utilizzate fonti luminose a LED (non riscaldanti) e si è previsto un unico rilevamento per ciascun sito, in data centrale rispetto al periodo di letargia (dal 15 dicembre al 15 febbraio, preferibilmente in gennaio).

7 INDAGINI CON RILEVATORE DI ULTRASUONI

La registrazione degli ultrasuoni è stata effettuata utilizzando un dispositivo in grado di abbassare la frequenza dell'emissione ultrasonora, denominato bat-detector, che la rende udibile per l'orecchio umano, convertendola cioè in un intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 18 kHz.

I rilievi sono stati effettuati sia presso le piazzole di progetto T1 e T2 ed in aree campione con punti di ascolto della durata di 30 minuti ciascuno, per un totale di 1.960 minuti di ascolto, nel periodo presunto di massima attività dei pipistrelli, ovvero con inizio mezz'ora dopo il tramonto, avendo cura di variare le fasce orarie di osservazione per ogni sito. Si è sempre cercato di svolgere i rilevamenti in condizioni meteo favorevoli; quando ciò non era possibile a causa di forte nebbia e/o pioggia (condizioni che limitano fortemente l'attività di volo dei pipistrelli), il rilevamento è stato interrotto e replicato.

L'obiettivo è stato quello di conoscere i tempi esatti trascorsi in ciascun punto di rilevamento. Un contatto corrisponde ad una sequenza acustica ben definita, indipendentemente dalla sua durata. Uno stesso individuo caccia in avanti e indietro e può anche essere annotato più volte poiché i risultati quantitativi esprimono una misura dell'attività e non un'abbondanza dei chirotteri. Il numero dei contatti annotati corrisponde al numero delle sequenze percepibili dal bat-detector. Nel caso di attività permanente di un individuo è stato considerato un contatto ogni cinque secondi per ogni individuo presente; tale durata corrisponde circa alla durata massima di un contatto isolato.

Per ogni punto sono stati annotati tutti i passaggi delle specie contattate ed è stato calcolato un indice orario di passaggio, utilizzato come indice di frequentazione dei diversi ambienti.

Tutti i dati di campo sono stati registrati su una scheda che ha previsto il rilevamento di ogni contatto, corredato di ora e coordinate GPS in **UTMWGS84**, le osservazioni dirette sul comportamento degli animali contattati, le sequenze di cattura delle prede distinguendo, quando possibile, l'attività di caccia dai movimenti in transito degli animali.

IL 22 AGOSTO, 30 SETTEMBRE, 6 OTTOBRE 2013 E 2 APRILE 2014 sono stati realizzati i rilevamenti in quota allo scopo di valutare il passaggio di chirotteri in migrazione. A tal fine sono stati utilizzati dei palloni a elio a cui è stato fissato un bat-detector operante in divisione di frequenza e un registratore. L'attrezzatura è stata portata ad un'altezza di 95 m dal suolo e sono state realizzate una media di 10 ore di registrazione per ogni notte.

Per la valutazione dell'importanza della chirotterofauna rilevata nell'area di studio si è proceduto al confronto degli indici orari complessivi e per specie, rilevati durante l'indagine, con quelli ottenuti in altre aree di studio in Liguria.

Inoltre, gli indici rilevati nei punti test sono stati confrontati mediante il test del .2 con quelli relativi agli aerogeneratori, allo scopo di valutare le differenze nella frequentazione della chirotterofauna tra la zona interessata alla realizzazione dell'impianto eolico con la restante area indagata.

8 IDENTIFICAZIONE ACUSTICA

Ai fine dell'identificazione acustica è stato utilizzato l'Ultra Sound Detector D500X in modalità etrodying e time expansion. L'eterodying si basa sull'emissione, all'interno del bat-detector, di un'onda di frequenza fissa che genera, per interferenza con l'originale emissione del chirottero, un'onda la cui frequenza è la differenza tra le due.

L'eterodyning è un metodo operante su bande di frequenza limitate, selezionate dall'utente: perciò tutti i segnali di frequenza diversa da quelle comprese nell'intervallo scelto non sono rivelati. Inoltre, il segnale non conserva le caratteristiche di durata, frequenza ed evoluzione temporale della frequenza, perciò i segnali in uscita non sono analizzabili quantitativamente. Con la modalità time expansion la struttura del segnale è completamente conservata prestandosi così ad analisi dettagliate. Su una memoria elettronica viene registrata, per un intervallo di tempo prefissato e ad un'elevata frequenza di campionamento, l'onda acustica captata dall'apparecchio, che viene in seguito riprodotta ad una frequenza dieci volte minore.

L'utilizzo di queste tecniche consente, in base anche all'abilità del rilevatore, di determinare direttamente sul campo e ad orecchio un buon numero di specie, o quantomeno con essa è possibile risalire al genere a cui appartiene il soggetto contattato.

Il rilevatore di ultrasuoni è stato collegato ad un registratore digitale e i segnali di ecolocalizzazione registrati sono stati successivamente analizzati mediante il software BatSound, specifico per le registrazioni e l'analisi di emissioni ultrasonore utilizzando, come parametri, la definizione dei punti di 512 e 1024 FFT su scala decibel di 90 db, picco di frequenza (kHz), frequenza iniziale, frequenza finale, durata del suono (m/sec), intensità del segnale, intervallo e tipo di attività dell'animale.

Per l'identificazione si è fatto riferimento a Barataud (1996, 2002 e 2005), Russo e Jones (2000 e 2002), Wicth et al. (2003), Vaughan et al. (1997), Pfalzer e Kusch (2003), Preatoni et al. (2005).

L'identificazione acustica di *Hypsugo savii* e degli appartenenti al genere Pipistrellus non pone problemi; essi presentano segnali caratterizzati da una parte in frequenza modulata (FM) e una in frequenza quasi costante (QFC), con la massima intensità compresa tra 30- 36 kHz in H. savii, che presenta segnali normalmente con una larghezza di banda inferiore ai 10 kHz, 37-42 kHz in *Pipistrellus kuhlii*, 43-50 kHz in *P. pipistrellus*, 53-64 kHz in *P. pygmaeus*. Nel caso di presenza di grida sociali, queste sono state utilizzate come elemento discriminante per l'identificazione delle diverse specie. Per quanto riguarda *Eptesicus serotinus* e *Nycatlus leisleri* si è prestato attenzione alla struttura delle sequenze registrate allo scopo di verificare eventuali cambiamenti con alternanza di segnali in QFC con segnali in modulazione di frequenza FM, tipici delle seconda specie. Per il genere *Myotis*, le diverse specie sono state identificate secondo le indicazioni fornite da Barataud (2005), basate sulla struttura del segnale e sulla misurazione della frequenza finale, durata ed intervallo tra due segnali, e sui valori degli stessi parametri indicati da Russo e Jones (2002) e Vaughan et al. (1997). Tutti i segnali che presentavano una struttura chiaramente riferibile a tale genere, ma la cui analisi non è stata effettuata a causa della brevità della sequenza, sono stati indicati come *Myotis sp*. Per il genere *Plecotus*, infine, non esistendo criteri certi di discriminazione bioacustica tra *Plecotus auritus, P. austriacus e P. macrobullaris* si è utilizzata la dicitura *Plecotus sp*.

Le registrazioni in quota sono state realizzate con la metodologia della divisione di frequenza, in questo non è stata effettuata la determinazione delle specie viste le difficoltà d'identificazione derivante da tale metodologia di trasformazione dei segnali di ecolocalizzazione dei chirotteri e i dati sono stati utilizzati nel loro complesso calcolando un indice di frequentazione totale (contatti/ora).

9 QUANTIFICAZIONE dell'IMPATTO

Non esistono al momento indicazioni bibliografiche per una valutazione oggettiva degli impatti sulla chirotterofauna derivanti da progetti di impianti eolici. Per poter quindi ottenere una quantificazione dello stesso e che potesse essere confrontabile al fine di avere un dato puntuale per ogni singolo rilievo effettuato (e non solo un valore complessivo per l'intero impianto) si è proceduto nel seguente modo:

ad ogni specie rilevata nell'area dell'impianto è stato attribuito un punteggio ottenuto sommando i valori assegnati alla stessa secondo la sua sensibilità verso i diversi impatti prodotti dagli impianti eolici, desunti da Rodriguez et al. (2008), e al suo valore di conservazione ricavato dalla Lista Rossa dei Mammiferi italiani (ATIT, 2007; tab. 4).

Tabella relativa all'assegnazione punteggi alle specie rilevate nell'area di studio per il calcolo dell'indice di rischio.

SPECIE	VALORE DI CONSERVAZIONE	DISTURBO DERIVANTE DALL'EMISSIONE DI ULTRASUONI	PERDITA HABITAT DI FORAGGIAMENTO	PERDITA SITI DI RIFUGIO	RISCHIO DI COLLISIONE	TOTALE
RHINOLOPHUS FERRUMEQUINUM	3	1	1	1	1	7
RHINOLOPHUS HIPPOSIDEROS	3	1	1	1	1	7
BARBASTELLA BARBASTELLUS	3	1	1	3	1	9
EPTESICUS SEROTINUS	2	3	3	1	3	12
HYPSUGO SAVII	1	2	1	1	3	8
MYOTIS SP	2	1	1	1	2	7
MYOTIS MYSTACINUS	3	1	1	2	1	8
MYOTIS NATTERERI	3	1	1	3	1	9
NYCTALUS LEISLERI	2	3	2	3	3	13
PIPIPISTRELLUS KUHLII	1	2	1	2	3	9
PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS	1	2	1	2	3	9
PLECOTUS SP	2	1	1	2	2	8
TADARIDA TENIOTIS	1	3	1	1	3	9

Legenda:

Valore di conservazione: 1=LC; 2=DD o NT; 3=VU o EN (categorie Lista Rossa Nazionale)

Impatti: 1=impatto basso; 2=impatto medio; 3=impatto alto

- per ogni punto di rilievo, relativo al posizionamento di un aereogeneratore, è stata calcolata la sommatoria del prodotto tra l'indice di frequentazione di ogni specie rilevata e il punteggio della stessa; tale sommatoria è stata denominata indice di rischio.

- per ogni aerogeneratore è stata effettuata la valutazione dell'impatto sulla base dell'indice di rischio secondo la seguente scala:

INDICE DI RISCHIO	***QUANTIFICAZIONE IMPATTO***
0 - 100	**BASSO**
101 - 200	**MEDIO**
OLTRE 200	**ALTO**

10 RISULTATI

Le indagini condotte, relative alla ricerca di rifugi entro un'area di 10 km di raggio dal baricentro dell'area interessata dal progetto d'impianto eolico e nell'area di ricerca intensiva entro il buffer di 2 km, hanno consentito di rilevare la presenza di 12 taxa di chirotteri.

Questi sono relativi a 11 specie identificate con certezza e un genere, *Plecotus*, i cui individui sono stati contattati solo mediante bat-detector e per i quali la brevità dei segnali di ecolocalizzazione rilevati non hanno consentito di arrivare alla determinazione delle specie.

Oltre questi dati sono state raccolte le segnalazioni mediante bat-detector di chirotteri in attività di caccia appartenenti al genere *Myotis* e *Pipistrellus*, anch'essi non identificati a livello di specie per la brevità dei contatti.

Questi dati non sono stati utilizzati per la redazione della check-list o per il calcolo degli indici di frequentazione per le singole specie, ma sono stati impiegati per la valutazione complessiva relativa alla frequentazione dei chirotteri nell'area di studio.

Delle 12 specie rilevate, 11 sono segnalate entro il buffer di 2 km di raggio (solo *R. hipposideros* ad una distanza maggiore) che individua l'area di studio intensiva in prossimità dell'impianto.

Alcune specie (genere *Rhinolophus*) potrebbero essere state sottostimate a causa della limitata distanza a cui possono essere contattate con bat-detector, a differenza di altre (gen. *Eptesicus, Nyctalus*) i cui ultrasuoni possono essere intercettati anche ad una distanza di oltre 50 metri.

Dal punto di vista conservazionistico tutte le specie segnalate sono considerate globalmente a "minor interesse" (LC) secondo la lista rossa IUCN, ad esclusione di *Barbastella barbastellus* inserita nella categoria "quasi in pericolo" (NT). A livello nazionale due specie (*R. hipposideros* e *B. barbastellus*) sono in pericolo d'estinzione (EN), cinque sono vulnerabili o quasi in pericolo, mentre le restanti sono a minor rischio.

Tutte le specie segnalate sono inserite nell'allegato IV della Direttiva 92/43/CEE, mentre tre (*R. ferrumequinum, R. hipposideros e B. barbastellus*) sono inseriti anche nell'allegato II della suddetta direttiva.

Tabella relativa all'elenco delle specie rilevate e loro status di conservazione

SPECIE		LISTA ROSSA IUCN	LISTA ROSSA NAZIONALE	DIRETTIVA HABITAT
RHINOLOPHUS FERRUMEQUINUM	*RINOLOFO MAGGIORE*	*LC*	*VU*	*II/IV*
RHINOLOPHUS HIPPOSIDEROS	*RINOLOFO MINORE*	*LC*	*EN*	*II/IV*
BARBASTELLA BARBASTELLUS	*BARBASTELLA*	*NT*	*EN*	*II/IV*
EPTESICUS SEROTINUS	*SEROTINO COMUNE*	*LC*	*NT*	*IV*
HYPSUGO SAVII	*PIPISTRELLO DI SAVI*	*LC*	*LC*	*IV*
MYOTIS MYSTACINUS	*VESPERTILIO MUSTACCHIO*	*LC*	*VU*	*IV*
MYOTIS NATTERERI	*VESPERTILIO DI NATTERER*	*LC*	*VU*	*IV*
NYCTALUS LEISLERI	*NOTTOLA DI LEISLER*	*LC*	*NT*	*IV*
PIPIPISTRELLUS KUHLII	*PIPISTRELLO DI KUHL*	*LC*	*LC*	*IV*
PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS	*PIPISTRELLO NANO.*	*LC*	*LC*	*IV*
PLECOTUS SP	*ORECCHIONE SP*	*LC*	*LC*	*IV*
TADARIDA TENIOTIS	*MOLOSSO DI CESTONI*	*LC*	*LC*	*IV*

Legenda:

DD = dati non sufficienti; LC = minor interesse; NT = quasi in pericolo; VU = vulnerabile; EN = in pericolo

11 RICERCA dei RIFUGI

L'indagine sulla presenza di rifugi e di siti potenzialmente utilizzabili come tali dai chirotteri ha interessato il controllo di alcune cavità sotterranee naturali ed artificiali ed alcuni edifici abbandonati entro il buffer di 10 km di raggio. La consultazione del catasto grotte liguri è stato effettuato allo scopo d'individuare aree di maggiore concentrazione di potenziali rifugi sempre entro il buffer un raggio di 10 chilometri.

Sono attualmente individuati 2 rifugi situati a distanze ritenute significative agli scopi dello studio dal baricentro dell'impianto.

Il primo, rappresentato dalla fortificazione sul Monte Baraccone, è utilizzato sporadicamente da alcuni di *R. ferrumequinum* che utilizza il sito in modo irregolare per tutto l'anno ad eccezione dell'inverno. Il secondo è la grotta di Tana Mortou, rifugio invernale regolarmente frequentato da 2-3 individui di *R. ferrumequinum* e sporadicamente da singoli di *R. hipposideros*.

La visualizzazione del catasto grotte liguri ha consentito d'individuare le aree con maggiore concentrazione di cavità sotterranee naturali potenzialmente utilizzabili dai chirotteri.

Queste si trovano tutte ad oltre 7 km di distanza dal baricentro dell'impianto, ad esclusione di 3 piccole cavità.

Le specie segnalate all'interno dei rifugi individuati presentano un basso rischio di collisione con gli aerogeneratori legato questo, alla loro caratteristica di volo basso e sono poco perturbati dalla presenza di impianti eolici nonostante il loro elevato valore conservazionistico a livello nazionale ed europeo.

La distanza delle aree di maggiore concentrazione di cavità potenzialmente idonee ad ospitare roost rende, in questo caso, poco critico il progetto di impianto eolico in considerazione.

12 INDAGINI con ULTRA SUOND DETECTOR al SUOLO

Le indagini con Ultra Sound Detector realizzate al suolo nei pressi delle potenziali torri eoliche e nei punti test, nell'area di studio intensiva nel buffer di 2 km di raggio, ha portato all'individuazione di 10 taxa, di cui 9 specie identificate con certezza e un genere, *Plecotus*, del quale sono stati contattati alcune esemplari in attività di foraggiamento che non sono stati identificati a livello specifico per la brevità dei segnali registrati. Inoltre, sono stati registrati tre contatti relativi al genere *Myotis* e uno al genere *Pipistrellus*, anch'essi non identificati con certezza per la brevità dei segnali e il disturbo di fondo. Tali segnali sono stati comunque considerati nel calcolo degli indici orari.

Complessivamente si sono ottenuti 675 contatti di chirotteri per 1.960 minuti di registrazioni, pari ad un indice orario di attività di volo di 20,66.

Le specie più frequenti sono nell'ordine *Pipistrellus kuhlii* con 380 contatti, *Pipistrellus pipistrellus* con 180 contatti e *Tadarida kenioti* che ha raggiunto i 48 contatti.

Le altre specie presentano indici di frequentazione più bassi in funzione della loro maggiore rarità nell'area di indagine.

L'indice di frequentazione complessivo di 20,66 contatti/ora registrati nell'area di studio risulta non essere eccellente se si considerano le medie registrate in Liguria.

Sei specie (*B. barbastellus, H. savii, E. serotinus, M. mystaciunus, M. nattereri e Plecotus sp*.) presentano in media indici di frequentazione, nell'area di studio, più bassi dei valori di confronto liguri, mentre *N. leisleri* presenta valori medio bassi, *T. teniotis* in linea con la media e *P. kuhlii* e *P. pipistrellus* valori mediamente alti.

Tabella relativa alle specie rilevate con bat-detector nell'are di studio intensivo con relativo indice orario di frequentazione (contatti/ora).

SPECIE	NUMERO CONTATTI	MINUTI DI ASCOLTO	INDICE ORARIO (N.CONTATTI/ORE DI ASCOLTO)
MYOTIS MYSTACINUS	1	1960	0,03
MYOTIS SP.	1	1960	0,03
PIPISTRELLUS SP.	1	1960	0,03
MYOTIS NATTERERI	2	1960	0,06
PLECOTUS SP.	2	1960	0,06
BARBASTELLA BARBASTELLUS	6	1960	0,18
NYCTALUS LEISLERI	10	1960	0,31
EPTESICUS SEROTINUS	14	1960	0,43
HYPSUGO SAVII	30	1960	0,92
TADARIDA TENIOTIS	48	1960	1,47
PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS	180	1960	5,51
PIPISTRELLUS KUHLII	380	1960	11,63
TOTALE	675	1960	20,66

Tabella relativa al confronto degli indici orari di frequentazione delle specie rilevate con la media e il range tratti da undici siti di studio della chirotterofauna in Liguria.

SPECIE	INDICE ORARIO AREA DI STUDIO	INDICE ORARIO MEDIA LIGURIA	INDICE ORARIO RANGE LIGURIA	VALUTAZIONE INDICE AREA DI STUDIO
BARBASTELLA BARBASTELLUS	0.18	0.5	0,4-14,6	BASSO
EPTESICUS SEROTINUS	0.43	1.0	0,6-2,4	BASSO
HYPSUGO SAVII	0.92	2.9	1,2-14,4	BASSO
MYOTIS MYSTACINUS	0.03	0.4	0,2-1,0	BASSO
MYOTIS NATTERERI	0.06	1.0	0,5-2,4	BASSO
MYOTIS SP.	0.03	NN		
NYCTALUS LEISLERI	0.31	1.1	0,4-4,8	MEDIO ALTO
PIPISTRELLUS KUHLII	11.63	4.6	1,6-20,0	MEDIO
PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS	5.51	4.5	2,1-15,5	BASSO
PIPISTRELLUS SP.	0.03	NN		
PLECOTUS SP.	0.06	0.7	0,5-1,3	BASSO
TADARIDA TENIOTIS	1.47	1.5	0,6-5,7	BASSO

Allo scopo di valutare le differenze tra la chirotterofauna rilevata nell'area di indagine intensiva e quella nella zona direttamente interessata dal progetto, sono stati confrontati gli indici di frequentazione tra gli aerogeneratori e i punti test, sia nel loro complesso sia per le singole specie.

Il confronto è stato realizzato mediante il test del *X2* tra l'indice orario ottenuto e un indice atteso pari alla media degli indici degli aerogeneratori e punti test.

E' stata considerata la significatività con P>0,05.

Nell'area direttamente interessata dall'impianto eolico sono state rilevati 9 taxa (8 specie e un genere), mentre nei punti test 8 specie.

L'indice di frequentazione orario complessivo ottenuto per gli aerogeneratori (valore 3.0 contatti/ora) è significativamente più basso rispetto a quello ottenuto per i punti test (valore 43,26 contatti/ora).

Tale differenza è analoga per gli indici orari di tutte le specie rilevate che si presentano significativamente inferiori presso gli aerogeneratori rispetto ai punti test. L'unica specie per la quale non vi è nessuna differenza significativa è *Eptesicus serotinus* che presenta indici analoghi, seppur bassi se confrontati con i valori relativi alla media regionale.

Tabella relativa al confronto tra gli indici orari di frequentazione rilevati presso gli aerogeneratori e i punti test.

SPECIE	AERO GENERATORI	PUNTI TEST	TEMPO AEREOG IN MINUTI	TEMPO PUNTI TEST IN MINUTI	INDICE FREQ. AERO GENERATORI	INDICE FREQ.PUNTI TEST	INDICE FREQ. ATTESO
MYOTIS MYSTACINUS	0	1	1100	860	0,00	0,07	0,03
MYOTIS SP.	0	1	1100	860	0,00	0,07	0,03
PIPISTRELLUS SP.	0	1	1100	860	0,00	0,07	0,03
MYOTIS NATTERERI	0	2	1100	860	0,00	0,14	0,07
PLECOTUS SP.	1	1	1100	860	0,05	0,07	0,06
BARBASTELLA BARBASTELLUS	0	6	1100	860	0,00	0,42	0,21
NYCTALUS LEISLERI	4	6	1100	860	0,22	0,42	0,32
EPTESICUS SEROTINUS	5	9	1100	860	0,27	0,63	0,45
HYPSUGO SAVII	10	20	1100	860	0,55	1,40	0,97
TADARIDA TENIOTIS	5	43	1100	860	0,27	3,00	1,64
PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS	15	165	1100	860	0,82	11,51	6,16
PIPISTRELLUS KUHLII	15	365	1100	860	0,82	25,47	13,14
TOTALE	55	620	1100	860	3,00	43,26	23,13

Tabella relativa al confronto statistico e significatività degli indici orari di frequentazione.

SPECIE	INDICE FREQ.AEREOGENERATORI	INDICE FREQ.PUNTI TEST	INDICE FREQ. ATTESO	SIGNIFICATIVITÀ
MYOTIS MYSTACINUS	0,00	0,07	0,03	P>0.5
MYOTIS SP.	0,00	0,07	0,03	P>0.5
PIPISTRELLUS SP.	0,00	0,07	0,03	P>0.5
MYOTIS NATTERERI	0,00	0,14	0,07	P>0.5
PLECOTUS SP.	0,05	0,07	0,06	P>0.5
BARBASTELLA BARBASTELLUS	0,00	0,42	0,21	P>0.5
NYCTALUS LEISLERI	0,22	0,42	0,32	P>0.5
EPTESICUS SEROTINUS	0,27	0,63	0,45	P>0.5
HYPSUGO SAVII	0,55	1,40	0,97	P>0.5
TADARIDA TENIOTIS	0,27	3,00	1,64	P>0.5
PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS	0,82	11,51	6,16	P>0.5
PIPISTRELLUS KUHLII	0,82	25,47	13,14	P>0.5
TOTALE	3,00	43,26	23,13	P>0.5

12.1 INDAGINI CON ULTRA SUOND DETECTOR IN QUOTA

I rilevamenti in quota sono stati realizzati come da protocollo nei mesi di agosto/settembre **2013 E APRILE/MAGGIO 2014** e sono durati 23 ore pari a 1.380 minuti. I rilevamenti sono stati realizzati ad una quota di 95 metri dal suolo, nei pressi dell'aerogeneratore T1 caratterizzato da scarsa vegetazione arborea, condizioni indispensabili per l'attuazione di tale rilevamento.

Sono stati conteggiati in totale 8 passaggi di chirotteri non identificati a livello di specie ma probabilmente attribuibili al genere *Pipistrellus*. L'indice orario complessivo è di 0,84 contatti/ora con un minimo nel mese di agosto ed un massimo in aprile.

I valori degli indici di frequentazione sono piuttosto bassi anche se possono far presupporre un moderato transito in quota di chirotteri in migrazione nei mesi primaverili (aprile) ed autunnali (settembre). Tale ipotesi è confermata dagli indici di frequentazione più alti al suolo rispetto in quota nel mese di agosto, ad evidenza di un minor transito di migratori ed una maggiore attività di caccia. In settembre ed in aprile la differenza tra gli indici al suolo e in quota è minore con una più elevata attività di transito.

Tabella relativa al tempo di rilevamento, numero di contatti ed indice orario di frequentazione dei rilevamenti in quota.

MESI INDAGATI	*ORE DI RILEVAMENTO*	*MINUTI DI RILEVAMENTO*	*NUMERO PASSAGGI*	*INDICE DI FREQUENZA ORARIO*
APRILE	***6***	***360***	***2***	***0,33***
AGOSTO	***8***	***480***	***1***	***0,12***
SETTEMBRE	***9***	***540***	***5***	***0,55***
TOTALE	***23***	***1380***	***8***	***0,84***

13 ANALISI delle CRITICITA'

13.1 SPECIE SENSIBILI ALLA MORTALITÀ DIRETTA NEL SITO OGGETTO DI INDAGINE

Tenuto conto che l'impatto degli aerogeneratori sulla chirotterofauna è differente secondo la tipologia delle torri eoliche e alla differente sensibilità che mostrano le diverse specie in funzione di un ostacolo in movimento, è stato elaborato un indice di rischio in funzione della probabilità di collisione delle diverse specie in base al loro comportamento e altezza di volo, assegnando valori crescenti in base al potenziale impatto che vanno dal valore 1 basso, al valore 3 considerato alto.

Occorre ancora considerare che un buon numero di specie di chirotteri caccia a contatto con la vegetazione, altre transitano ad altezze elevate per cui sono proprio queste ultime a correre maggiori rischi di collisione con le pale.

Gli studi fin'ora condotti in alcune località europee hanno evidenziato un maggior rischio di collisione, da parte dei chirotteri, con aerogeneratori di altezza totale compresa tra 101 e 120 metri. Lo stesso studio, tuttavia, ha evidenziato una criticità per rotori di diametro superiore a 70 metri. Infatti, circa l'81,5% dei cadaveri è stato raccolto al di sotto di torri con rotori di diametro maggiore a 70 metri (a titolo di confronto si veda tabella.

In questo progetto si prevede la messa in opera di due aerogeneratori con altezza al mozzo di 85 m. oltre a 54 di raggio per la pala, per un'altezza totale pari a metri 139.

Tabella relativa all'influenza del diametro dei rotori sulla mortalità dei chirotteri.

DIAMETRO DEL ROTORE							
40 – 49 M		***50 – 59 M***		***60 – 69 M***		***70 – 80 M***	
N. TORRI	***N. CADAVERI***	***N. TORRI***	***N. CADAVERI***	***N. TORRI***	***N. CADAVERI***	***N. TORRI***	***N. CADAVERI***
4	***4***	***5***	***5***	***2***	***3***	***14***	***53***

Tutte le specie rilevate nella presente indagine (eccetto *Rhinolophus hipposideros* e *Rhinolophus ferrumequinum*) sono soggette ad impatto diretto e/o indiretto, tra cui alcune di elevato interesse conservazionistico quali *B. barbastellus*, *N. leisleri*, *M. mystacinus* e *M. natttereri*.

Tuttavia, *B. barbastellus, M. mystacinus* e *M. nattereri* e il genere *Plecotus* sono in grado di modificare, in transito come in caccia, la loro traiettoria di volo restando generalmente al di sotto dello "strato" pericoloso e in contatto acustico con il suolo o la vegetazione arborea presentando così una basso o moderato rischio di collisione.

E. serotinus, H. savii, P. kuhlii,, P. pipistrellus volano generalmente a contatto con la vegetazione ma possono transitare ad altezze elevate divenendo pertanto suscettibili di una maggiore probabilità di impatto con le pale eoliche.

N. leisleri, e *T. teniotis* sono specie dal caratteristico volo ad alta quota, esplorano in caccia gli strati aerei al di sopra della vegetazione arborea e sono quindi le specie maggiormente esposte ai rischi di collisione. Queste ultime specie, pur presenti nell'area di indagine, presentano indici di frequentazione molto bassi e pertanto le possibilità di collisione con le pale eoliche si riducono notevolmente.

In base ai dati attualmente disponibili in bibliografia, si calcola una mortalità media dei chirotteri pari a 2,3 esemplari per torre e per anno, con variazioni marcate secondo la tipologia e la zona d'impianto. Questo dato è lontano dall'essere insignificante per delle specie con un basso tasso riproduttivo.

Allo scopo di ridurre l'impatto per collisione diretta, occorre tenere in considerazione che un recente studio americano dimostra come modificare la velocità del vento alla quale si attivano gli aerogeneratori, riducendo quindi le ore di attività in presenza di vento moderato, riduca la mortalità diretta per collisione fino all'87% nei chirotteri. Questo dipende dal fatto che l'attività dei chirotteri si abbassa notevolmente all'aumentare della velocità del vento e la capacità di rilevare le pale durante il volo sia massima quando le stesse non siano in movimento.

In particolare la velocità del vento pari a 6 m/s corrisponde al limite di attività di molte specie eccetto i generi *Nyctalus, Eptesicus* e il *Pipistrellus nathusii* che rimangono attivi fino ad una velocità pari a 8 m/s.

13.2 CASO DELLE SPECIE MIGRATRICI

Le altre specie sulle quali un parco eolico può avere un impatto negativo sono le specie migratrici, che effettuano spostamenti da fine aprile-maggio e da agosto a metà ottobre, volando ad alta quota, con volo diretto, generalmente percorrendo le stesse traiettorie le quali, tuttavia, possono differenziarsi in funzione della stagione.

In generale, quando i chirotteri volano in luoghi aperti, riducono la frequenza di emissione delle grida di eco localizzazione tanto è vero che più autori ipotizzano che i pipistrelli in transito migratorio, non emettano segnali in permanenza.

Le specie europee a migrazione stagionale conosciuta sono:

Nyctalus noctula

Nyctalus leisleri

Nyctalus lasiopterus

Pipistrellus nathusi

Vespertilio murinus

Di queste solo *Nyctalus leisleri* è stata rilevata nell'area di studio. Un caso particolare è relativo a *Tadarida teniotis*, specie considerata stanziale ma per la quale si ipotizza la presenza in Europa di popolazioni migratrici.

I dati raccolti durante la presente indagine permettono di considerare come nell'area di studio il transito migratorio è nel complesso scarso sia dal punto di vista quantitativo, sia qualitativo e l'impianto eolico rappresenta in questo caso una criticità medio bassa.

Tuttavia, l'impossibilità di osservare di notte gli esemplari in transito, le complesse esigenze sull'utilizzazione degli habitat che caratterizzano le diverse specie, non permettono di identificare delle linee precise di migrazione. Questo comporta l'adozione di un criterio di precauzionalità nell'ambito della valutazione circa l'importanza dell'area per i flussi migratori.

13.3 ALTERAZIONE-SOTTRAZIONE DEGLI HABITAT E PERDITA DEI RIFUGI

La componente vegetazionale dominante nell'area di progetto dell'impianto eolico è rappresentata dala faggeta oligotrofica. Le faggete rappresentano un habitat di estremo interesse per la chirotterofauna in particolare per quelle specie silvicole come *Nyctalus sp*. e *Barbastellus* (specie peraltro presenti nell'area indagata), particolarmente legate a foreste governate ad alto fusto con esemplari vetusti, in quanto vengono utilizzate sia come aree di foraggiamento, sia per la scelta dei rifugi.

Nel caso del sito oggetto di indagine, la modesta abbondanza di specie forestali rilevate nell'area intensiva di studio (la cui presenza comunque rivela le potenzialità delle zone limitrofe), è probabilmente attribuibile all'attuale gestione selvicolturale: la modesta rinnovazione del bosco e il prelievo attraverso vasti tagli delle particelle con conseguente apertura di nuovi tracciati, limitano fortemente le disponibilità di rifugio e le potenzialità trofiche..

14 ANALISI della SENSIBILITÀ del SITO OGGETTO di INDAGINE

I dati raccolti evidenziano come nell'area di studio, la chirotterofauna rilevata non sia particolarmente ricca in termini di specie e presenti indici di attività di volo relativamente più bassi rispetto alla media ligure.

In particolare la zona interessata dall'installazione delle torri è frequentata in modo limitato dai chirotteri, che presentano valori di indici di frequentazione significativamente più bassi rispetto ai punti test, ad esclusione dell' *Eptesicus serotinus*. Questo mostra valori degli indici di frequentazione analoghi tra gli aerogeneratori e i punti test.

La collocazione di alcuni aerogeneratori in ambiente boschivo comporta la perdita di habitat di foraggiamento e/o siti di rifugio per le specie forestali individuate: *Barbastella barbastellus, Myotis mystacinus, Myotis nattereri, Plecotus sp*, gen. *Nyctalus*.

Allo scopo di valutare la criticità delle singole torri si è proceduto al calcolo di un indice di rischio e ad una valutazione dell'impatto così come descritto in metodologia.

Tabella relativa all'indice di rischio e valutazione dell'impatto dei singoli aerogeneratori.

STAZIONE	N. SPECIE	INDICE DI FREQUENZA ORARIA	INDICE DI RISCHIO COMPLESSIVO	VALUTAZIONE IMPATTO
T1	7	3,0	130	MEDIO
T2	7	3,0	130	MEDIO

Pur considerando che l'impatto dell'impianto eolico in progetto sulla chirotterofauna è in generale limitato come evidenziato dai bassi valori degli indici di frequentazione complessivi e per specie, questo è equivalente per i due aerogeneratori.

L'indice di rischio evidenzia come la criticità sia globalmente media per entrambe le torri T1 e T2. Il valore dell'indice di rischio è generato dalla relazione tra il numero di specie segnalate e gli indici di frequentazione di chirotteri sensibili al rischio di collisione quali *Nyctalus leisleri* e *Tadarida teniotis*.

Gli aerogeneratori presentano sempre un impatto medio e sono caratterizzati da una buona ricchezza specifica e da indici di frequentazione elevati, ma relativi a specie poco sensibili alla mortalità diretta.

Questi dati confermano come nel complesso le criticità derivanti dal progetto d'impianto eolico siano limitate, in particolare per quanto riguarda la mortalità diretta.

Una maggiore criticità può essere evidenziata per la sola specie *Eptesicus serotinus*, che presenta indici di frequentazione, seppur bassi a livello generale, analoghi tra le torri e i punti test. La specie è sensibile alla mortalità diretta ed ha mostrato in alcuni casi una certa sensibilità alle modificazione ambientali generate dalla costruzione degli impianti eolici riducendo in seguito la frequentazione delle aree di foraggiamento.

Occorre tenere in presente che le linee guide prodotte da EUROBATS raccomandano la localizzazione degli aerogeneratori lontano da corridoi di volo, siti di rifugio utilizzati dai chirotteri e loro aree di foraggiamento. Inoltre si definisce in 200 m la distanza minima dal margine di ambienti forestali. D'altro canto tale distanza nelle Linee guida inglesi, (Natural England Technical Information) si riduce altresì ad una distanza minima di soli 50 m tra qualsiasi elemento naturale utilizzato dai chirotteri nel volo e nell'alimentazione e ogni elemento dell'aerogeneratore, buffer che secondo le stesse linee guida corrisponde all'area di riduzione dell'attività dei chirotteri comprese le specie alte volatrici come le Nottole.

15 ALTRI IMPATTI INDOTTI

15.1 Impatti cumulati ed effetto barriera

L'incremento di impianti eolici in un'area somma gli effetti negativi degli stessi sulla fauna, aumentando l'effetto barriera e il numero di collisioni. Si possono inoltre determinare effetti cumulati con altre infrastrutture presenti in zona. A questo proposito è necessario che gli impianti sia sufficientemente distanziati tra di loro allo scopo di ridurre tali effetti.

I criteri per la localizzazione degli impianti prodotti da WWF Piemonte suggeriscono una distanza minima tra gli aerogeneratori pari a 5 volte il diametro nel caso di turbine posizionate lungo la direzione del vento predominante (direzione stimata e/o misurata come la più frequente) e circa 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante e un numero massimo di aerogeneratori per impianto pari a 15 macchine di 1,5 MW di potenza ciascuna. In tal modo la disponibilità di spazio aereo per la fauna volatrice (chirotteri e uccelli in particolare) risulta maggiore riducendo la probabilità di impatto.

Nel progetto presentato dal Committente, tale distanza viene rispettata.

Per quanto riguarda l'effetto barriera occorre ricordare che, nonostante il sito oggetto di studio presenta basse criticità per la chirotterofauna, sono presenti e funzionanti altri due parchi eolici, ed in particolare per 4 aerogeneratori ad una distanza in linea d'aria di circa 5,5 km (Naso di Gatto) e per altri 5 aerogeneratori ad una distanza di circa 4,5 km (Monte Baraccone).

Le linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia redatte da WWF Italia Onlus nel Gennaio 2009 suddividono il territorio in aree soggette a differente sensibilità nei confronti di impianti eolici per le quali si raccomandano differenti limiti nella realizzazioni di tali strutture. In particolare l'ecoregione mediterranea e alpina sono identificate tra le aree "idonee ad ospitare impianti eolici industriali di media potenza (fino ad una potenza massima di 30 MW e con un numero massimo di 20 pale per 100 kmq)".

Le linee guida WWF Piemonte (2008) per la realizzazione di impianti eolici industriali suggeriscono una distanza minima tra impianti eolici di 10 km lineari.

15.2 Aumento della disturbo antropico

La presenza di un impianto eolico può provocare un aumento della pressione umana sugli ecosistemi naturali.

Questo può essere conseguenza dell'aumento della pressione cinegetica, dei flussi turistici facilitati dall'accesso motorizzato della viabilità connessa all'impianto, con conseguente impatto negativo sulle popolazioni di fauna locale.

Tale impatto, seppur limitato e non direttamente connesso con la componente chirotterologica, può influire sulle disponibilità trofiche legate all'entomofauna presente.

15.3 Inquinamento acustico

Per quanto riguarda, infine, i possibili impatti sulla chirotterofauna derivante dall'inquinamento acustico causato dalla messa in funzione dell'impianto, la mancanza di informazioni bibliografiche a riguardo non permette di esprimere alcuna considerazione in merito.

16 CONCLUSIONI

In base ai dati raccolti e alle considerazioni esposte si può concludere che la criticità per la chirotterofauna del progetto di impianto eolico in oggetto sia complessivamente limitata, in particolare per quanto riguarda i rischi di mortalità diretta.

Le criticità più evidenti sono legate alla presenza di specie alto-volatrici e sensibili alla collisione (N. leisleri e T. teniotis), e di E. serotinus nell'area dell'impianto con valori di indici di frequentazione analoghi ai punti test, seppur in generale bassi rispetto alla media regionale. Questa specie è sensibile alla mortalità diretta e alle trasformazioni ambientali generate dall'opera.

Il posizionamento degli aerogeneratori, assolutamente adiacenti alla strada principale, riduce sostanzialmente a zero la frammentazione dell'habitat forestale e la perdita di habitat di ambienti di caccia e siti di rifugio per i chirotteri forestali, anche se non permette di eliminare del tutto l'impatto generato dalla realizzazione delle torri che alterano la qualità dell'habitat in relazione alla vicinanza delle torri con il margine boschivo. Per il tipo ed il posizionamento delle torri (con cabine di consegna praticamente sulla strada pubblica accanto alle torri e cavidotti interrati accanto alla viabilità pubblica stessa), causano invece opere accessorie, estremamente limite, che non hanno invece sostanzialmente impatti degni nota.

Le criticità in seno alla realizzazione della viabilità è assolutamente limitata, per non dire quasi assente in ragione della lunghezza sostanzialmente quasi nulla dei due tratti di viabilità di accesso; parimenti la perdita di aree di foraggiamento e/o siti riproduttivi soprattutto per le specie forestali, pur essendo le brevi strade realizzate in parte in ambiente forestale, è dunque sostanzialmente quasi nullo. Si ritiene dunque che anche per i chirotteri questo impatto possa essere minimo in riferimento poiché la viabilità risulta appunto brevissima ed inoltre realizzata utilizzando tracce evidenti e già esistenti.

Le misure di mitigazione, facilitate grandemente dal particolare posizionamento delle due torri, vengono elencate nel capitolo successivo ed hanno lo scopo di ridurre al minimo la mortalità diretta e, ove possibile, la perdita di siti di rifugio e aree di foraggiamento. Tali misure per altro non sono in grado di intervenire nel rinnovamento della qualità ambientale ove questa viene a mancare e sull'alterazione generale dei corridoi di volo.

17 MISURE di MITIGAZIONE PROPOSTE

Sulla base di tutte le considerazioni e analisi e fin'ora esposti, vengono stilate le principali misure di mitigazione da intraprendere:

- Monitorare il mantenimento delle aree di caccia idonee a E. serotinus a non meno di 1 km dalle torri, ampliando o ripristinando aree con vegetazione erbacea poste al limitare del bosco, per una superficie complessiva di circa 3 ha dislocate in tre localizzazioni da individuare sulla carta dell'uso dei suoli e aerofotogrammetrie.

- Non procedere alle lavorazioni in orari notturni in qualsiasi periodo dell'anno, onde evitare l'utilizzo di fonti luminose artificiali di possibile impatto per entomofauna e chirotterofauna, come suggerito dalle linee guida di EUROBATS. Tutte le fasi di cantiere possono iniziare mezz'ora dopo l'alba e terminare mezz'ora prima del tramonto.

- Non asfaltare le piste di accesso che avranno la funzione di viabilità forestale e le porzioni dimesse e ripristinate dalle aree di cantiere.

- Prediligere catarifrangenti per la segnalazione notturna per navigazione aerea, rispetto all'utilizzo di segnalatori luminosi poiché alcune specie di chirotteri sono attratte dalle fonti luminose (soprattutto quelle che produco raggi UV) che a loro volta favoriscono alte concentrazioni di insetti, con conseguente aumento del rischio di collisione.

- Non installare nidi artificiali per chirotteri (bat-box) nel raggio di 1 kmq dal sito di impianto.

- Divieto d'installazione di fonti artificiali di illuminazione, pubblica o privata, nell'area del parco eolico, compreso le piste forestali di accesso alle piazzole, sia in fase di cantiere sia a regime.

- L'accesso alle strade, pur brevissime, che conducono all'impianto dovrà essere per sicurezza limitato al solo utilizzo per scopi di servizio, manutenzione delle macchine ed attività lavorative legate alla conduzione dei fondi, La limitazione d'accesso ai mezzi motorizzati dovrà essere adottata anche nell'eventuale previsione di realizzare attività didattiche e visite all'impianto che dovranno avvenire solo a piedi o eccezionalmente con mezzi motorizzati solo ed esclusivamente in caso di presenza di disabili. Si sottolinea che il divieto d'accesso deve essere esteso a tutti i mezzi motorizzati ivi compresi le moto.

Si evidenziano, inoltre, le seguenti prescrizioni:

- Come previsto dalla DGR 966/2002, procedere a specifici monitoraggi in fase d'opera e post-opera mediante rilevamenti ultrasonori presso i punti di installazione delle torri eoliche e zone limitrofe, nel periodo compreso tra aprile e ottobre, con maggiore pressione di indagine tra la fine di agosto e settembre. Tale monitoraggio sarà svolto, oltre al periodo di installazione delle torri eoliche, per almeno i primi tre anni di funzionamento dell'impianto (se necessario, per altri due anni in accordo con i risultati conseguiti).

- Attuare un protocollo di monitoraggio sulla mortalità dei chirotteri, attraverso la raccolta sistematica di esemplari trovati morti nel raggio di circa 50 m da ogni torre eolica nel periodo compreso tra maggio e ottobre, con maggiore pressione di indagine tra la metà di agosto e settembre. Tale monitoraggio sarà svolto per i primi 3 anni di funzionamento dell'impianto. Qualora non si riscontrassero, nel primo anno di indagine, valori di impatto significativi, si può limitare la raccolta nei primi 2 anni. Al contrario, nel caso in cui gli esiti del monitoraggio risultassero allarmanti, occorre prevedere la sospensione dell'attività eolica nel periodo coincidente con il massimo passaggio dei chirotteri.

GENOVA - 25/03/2015

IL TECNICO

(DOTT FORESTALE ROBERTO SOBRERO)



Xiloimprese

CONSORZIO FORESTALE

SOCIETÀ CONSORTILE A RESPONSABILITÀ LIMITATA

17047 – VADO LIGURE (SV) - VIA SARDEGNA, N° 2

TEL/FAX + 39.019.885397

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE E SAVONA

OGGETTO:

REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA'

CAPPELLETTA E BRIC DELLA SELLA

DEI COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE E SAVONA:

INTEGRAZIONI

RELATIVE AD

APPROFONDIMENTI SULLA CHIROTTERIFAUNA

COMMITTENTE: **SOIMAR ENERGY SRL**

VIA MONTELLO 23

10014 CALUSO (TO)

RELAZIONE

IL TECNICO INCARICATO
(DR. FOR. SOBRERO ROBERTO)

SAVONA
25/05/2015

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI
DOTT. ROBERTO SOBRERO N. 217
GE - SV

SOIMAR ENERGY S.r.l.
Via Schina, n° 15 - 10143 TORINO
tel. 011.8594738 - Fax 011.9691274
e-mail: info@soimarenergy.it
Partita IVA 10011390018

PREMESSA

La presente relazione commissionata dalla Ditta Soimar Energy con sede legale in Torino (TO), c.so Luigi Einaudi 30, al Consorzio Forestale Xiloimprese rappresenta uno dei documenti essenziali per attivare la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (L.R. 38/98) relativa al progetto per la realizzazione del parco eolico costituito da due torri per la produzione di energia elettrica in località Cappelletta, ricadente in Comune di Cairo Montenotte (SV).
Lo studio è volto ad individuare criticamente i possibili impatti che l'opera in progetto potrebbe avere sulla chirotterofauna e contestualmente individuare i possibili accorgimenti atti a ridurre il rischio di collisione tra i chirotteri e le pale eoliche.
Al fine di valutare criticamene i potenziali impatti relativi alle differenti specie di chirotteri che troviamo in Liguria, sono state svolte due tipologie di indagine: una attuata mediante analisi della bibliografia presente ovvero analizzando simili relazioni già prodotte da altri tecnici in zone limitrofe integrandole con l'analisi della Banca Dati sulla Biodiversità della Regione Liguria; l'altra attuata mediante analisi diretta in campo.
L'analisi comparata dei risultati delle due tipologie di indagine permette di rendere maggiormente affidabile e completa la relazione nonché permette di porre in atto tutte le misure, se ritenute necessarie, finalizzate alla tutela della chirotterifauna.

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il quadro normativo di riferimento che protegge questi importanti mammiferi, dei quali in Europa se ne conoscono ben 30 specie tutte in grande rischio di rarefazione, viene ricondotto alle seguenti norme:

- Legge 157 dell'11 febbraio 1992 “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio”;
- Legge Regionale n. 29 del 1 luglio 1994 “Norme Regionali per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio;
- Legge n. 104 del 27 maggio 2005 “Adesione della Repubblica italiana all’Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei (EUROBATS), con emendamenti, fatto a Londra il 4 dicembre 1991, e sua esecuzione”;
- Legge n. 503 del 5 agosto 1981 “Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979”;
- Legge Regionale n. 28 del 10 luglio 2009 “Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità”;
- Direttiva 92/43 CEE “Direttiva Habitat”
- D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997 “ Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
- D.L. n. 152 del 3 aprile 2006 “Norme in materia ambientale”

Di particolare interesse risultano gli approfondimenti sulla normativa comunitaria ed internazionale che individuano nei chirotteri specie di interesse comunitario oggetto di monitoraggio e in base a disposizioni di legge i risultati di questi controlli devono essere rendicontati periodicamente al Comitato
permanente, organo incaricato di seguire a livello comunitario l’applicazione delle diverse normative.

- La *Convenzione di Bonn* del 23 giugno 1979 sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, recepita dalla Comunità Europea, quale Parte contraente, nella Decisione 1982/461/CEE e resa esecutiva in Italia dalla L. 25 gennaio 1983, n. 42, nella sua formulazione iniziale non reca disposizione per i Chirotteri europei, ma introduce in successivi aggiornamenti dell’Allegato II, che riunisce le specie che su scala mondiale sono considerate in precario stato di conservazione, le popolazioni europee delle specie migratrici di pipistrelli appartenenti alle famiglie Rhinolophidae e Vespertilionidae.
  Le Parti contraenti nell’impegno di concludere accordi in base alla Convenzione di Bonn ai fini di conservazione e gestione della fauna selvatica a rischio di scomparsa, hanno in seguito stipulato in una conferenza svoltasi a Londra il 4 dicembre 1991 il primo accordo sulla conservazione dei
  Chirotteri in Europa, poi istituzionalizzato a Bristol nel 2000 nel così detto Bat agreement (Accordo sulla conservazione delle popolazioni di Chirotterieuropei), che comprende la tutela di tutte le specie di Chirotteri europei, non solo quelle migratrici, in quanto tutte sottoposte allo stesso tipo di minaccia condividendo spesso i siti di rifugio.
  L’Italia ha aderito all’European Bat Agreementcon la L. 27 maggio 2005, n. 104.
  L’adesione comporta in base all’art. III per ciascuna Parte contraente l’assunzione di questi obblighi fondamentali:
    - la proibizione alla cattura/detenzione/uccisione deliberata di esemplari, salvo deroghe particolari;
    - l’identificazione dei siti più importanti per la conservazione dei Chirotteri, quali i siti di riproduzione, di rifugio e le aree di foraggiamento, e la loro protezione dal depauperamento e dal disturbo soprattutto durante le fasi riproduttive e letargali;
    - la considerazione di questi siti nelle decisioni in materia di tutela ambientale;
    - l’attuazione di misure adeguate per la conservazione dei Chirotteri e la sensibilizzazione del pubblico su tale problematica;
    - l’assegnazione ad un organismo competente della responsabilità di consulenza circa la conservazione e la gestione dei Chirotteri, con particolare riguardo ai problemi relativi alla loro presenza negli edifici;
    - l’attivazione di ulteriori misure di salvaguardia delle popolazioni di Chirotteri minacciate;
    - la promozione di programmi di ricerca sulla conservazione e la gestione dei Chirotteri;

- la sostituzione di prodotti altamente tossici per i Chirotteri con preparati più sicuri nei trattamenti delle strutture in legno.

- La *Convenzione di Berna* del 19 settembre 1979 relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, resa esecutiva in Italia dalla L. 5 agosto 1981, n. 503, riporta nell'allegato II, che comprende le specie di fauna rigorosamente protette, tutte le specie di Chirotteri presenti in Europa ad eccezione di Pipistrellus pipistrellus, citato nell'allegato III tra le specie di fauna protetta. Per tutte le specie in elenco è fatto divieto in base all'art. 6, lett. a, b, c, e, dicatture intenzionali, detenzione e uccisione intenzionale, di deterioramento e distruzione intenzionale dei siti di riproduzione e di riposo, di disturbo intenzionale degli esemplari, in particolare nel periodo della riproduzione, dell'allevamento e dell'ibernazione, e di detenzione e commercio.

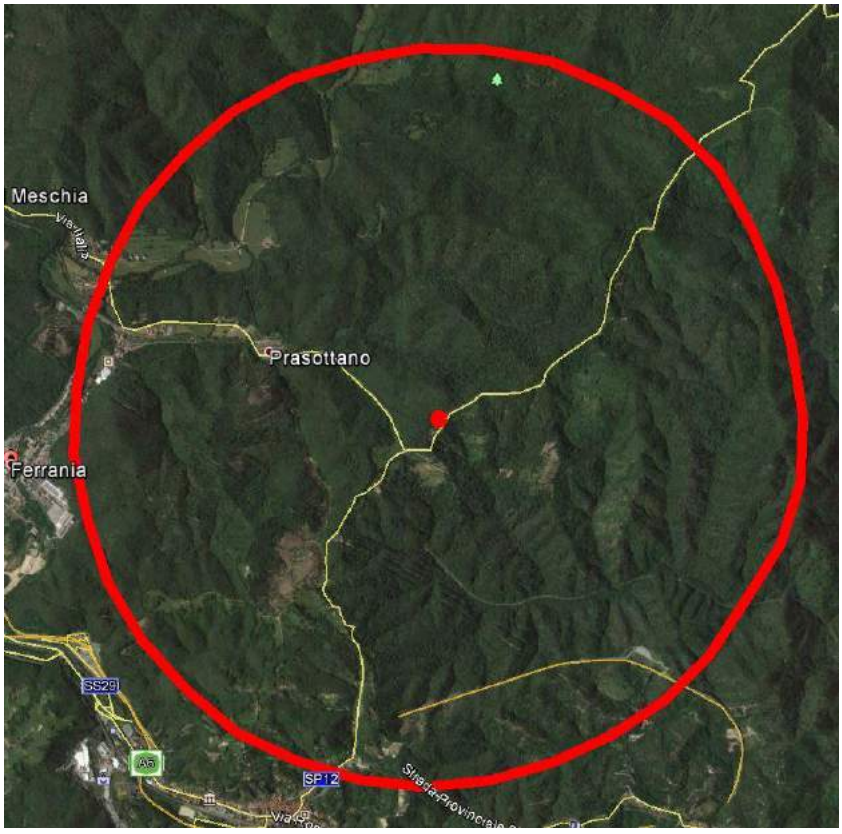
Possono essere concesse deroghe alle disposizioni citate per una serie di motivazioni fra cui si riporta quella riferita ad interventi dovuti nell'interesse della salute e della sicurezza pubblica, della sicurezza aerea (la Convenzione di Berna riguarda anche l'Avifauna) o di altri interessi pubblici prioritari.

- La *Convenzione di Rio de Janeiro* del 5 giugno 1992 sulla diversità biologica, fra i principali obiettivi comprende la conservazione della biodiversità per ottenere la quale le Parti contraenti sono chiamate all'elaborazione e all'attuazione di strategie, piani e programmi nazionali. I Chirotteri, in quanto entità minacciate, devono essere considerati componenti ambientali verso cui indirizzare le misure di conservazione e gestione auspicate dalla Convenzione.
- Tutte le specie di Chirotteri sono state comprese in particolare nell'Allegato IV (specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) della Direttiva Habitat 1992/43/CEE sulla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, attuata in Italia con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, integrato e modificato dal D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120, che pone a tutela, oltre alle specie, sia i loro habitat sia i loro siti di riproduzione e riposo, ovvero nel caso specifico dei Chirotteri che vivono in ambito urbano oltre agli edifici soprattutto i vecchi alberi. La protezione rigorosa prevede tutti i divieti già citati per le altre normative e la possibilità di ottenere deroghe per esigenze anche legate all'interesse della salute e della sicurezza pubblica per le quali va fatta esplicita richiesta al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Il Ministero a sua volta è tenuto a trasmettere periodicamente alla Commissione Europea una relazione sulle deroghe concesse. Lo stato di conservazione delle specie di interesse comunitario, nonché le catture o uccisioni accidentali di esemplari appartenenti alle medesime sono oggetto di monitoraggio sull'intero territorio nazionale (All. B e D e artt. 7 e 8 del D.P.R. 357/1997 modificato e integrato dal D.P.R. 120/2003.).
- La Direttiva 2004/35/CE sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale, attuata in Italia col D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, Parte VI, interessa tutte le specie elencate negli allegati II e IV della Direttiva Habitat 1992/43/CEE, i loro siti di riproduzione e i luoghi di riposo (art. 2, punti 2 e 3) prevedendo in modo specifico la riparazione del danno arrecato con interventi volti a riportare l'area danneggiata verso le condizioni originarie (allegato II, punto 1). Viene definito come "danno" qualsiasi disturbo che provoca significativi effetti negativi al raggiungimento o al mantenimento di uno stato di conservazione favorevole delle specie e degli habitat protetti (art. 2, part. 1, lett.a).

Nell'allegato I della Direttiva (allegato 4 del D. LGS. 152/2006) vengono esplicitati i criteri per valutare la "significatività" del danno. Essi consentono l'applicazione ai casi di danno nei confronti di colonie di Chirotteri, che possono essere, per esempio, gli effetti della perdita di una colonia riproduttiva, a causa di un forte e protratto disturbo o dell'alterazione/distruzione di un sito di rifugio, e potranno essere quantificati segnalando il numero di esemplari che erano presenti nella colonia e il numero di colonie riproduttive residue note nell'area, nonché richiamando le conoscenze scientifiche disponibili e rilevanti circa la biologia riproduttiva della specie interessata (ad es. la distanza massima fra colonie riproduttive per mantenere popolazioni vitali).

DESCRIZIONE DEGLI HABITAT RISCONTRATI NEI SITI DI INTERVENTO E NELLA MESOAREA

Gli habitat influenzano in maniera fondamentale il comportamento della fauna ed i chirotteri non sono da meno.
La maggioranza di essi frutta le superfici boschive e, tanto più quelle fortemente invecchiate con tronchi cavi, parzialmente stroncati, coperti da forti infestazioni di edera, per trascorrervi le ore diurne mentre preferiscono le radure per l'attività di caccia notturna.
Le essenze costituenti le superfici forestali hanno anche loro una certa influenza soprattutto sulla consistenza delle popolazioni di chirotteri non solo perchè offrono loro protezione e aree riproduttive ma anche perchè sono in grado di influenzare la componente trofica necessaria all'alimentazione.
D'altro canto, anche la gestione delle superfici aperte è in grado di influenzare positivamente o negativamente la consistenza delle popolazioni dei chirotteri. Ad esempio le aree gestite a pascolo con ricoveri per gli animali tradizionali rappresentano le condizioni ecologiche ottimali per mantenere in buono stato i popolamenti dei chirotteri, ad esse seguono quelle gestite mediante lo sfalcio all'interno delle quali le strutture di ricovero per gli animali sono modernizzate seguite dai prati arborati.
Anche la dimensione delle superfici aperte e la loro alternanza con quelle boscate sono in grado di interferire positivamente o negativamente sui popolamenti dei chirotteri.
Per questo motivo si reputa necessario analizzare gli habitat sia nel contesto dei siti oggetto di proposta modificazione, sia nel contesto della mesoarea.
Al fine di fornire una adeguata descrizione degli habitat che si riscontrano nella area ristretta di indagine si premette che è' stata presa in esame un'area di circa 2000 ettari di superficie avente come centro un punto equidistante (punto rosso al centro nell'immagine) tra le due pale eoliche a progetto
Tale area viene indicativamente riportata nell'immagine successiva.



Le pale eoliche sono poste in corrispondenza quasi perfetta con lo spartiacque padano/tirrenico; linea questa che identifica due situazione chiaramente ben differenti per vari aspetti (pendenze, esposizioni, temperature, nevosità, suoli, gestione storica passata e recente), nonostante assolutamente limitrofe tra loro.
Utilizzando sopralluoghi, cartografie e bibliografia è stato effettuata un'analisi dell'intorno riportato nell'immagine ai fini del presente lavoro.
In particolare il risultato per macrocategorie viene riportato nella tabella successiva:

		ha			%		
		versante			versante		
		tirrenico	padano	totale	tirrenico	padano	totale
Superfici boscate	Boscate storiche	**665**	**860**	1525	78,2%	74,8%	76,3%
	Invase negli ultimi 50/60 anni	**150**	**120**	270	17,6%	10,4%	13,5%
	TOTALE	**815**	**980**	**1795**	**95,9%**	**85,2%**	**89,8%**
Superfici aperte	coltivato/sfalciato/pascolato non a regime o abbandonato di recente	**15**	**30**	45	1,8%	2,6%	2,3%
	coltivato a regime	**5**	**70**	75	0,6%	6,1%	3,8%
	urbano/viabilità e limitrofi	**15**	**70**	85	1,8%	6,1%	4,3%
	TOTALE	**35**	**170**	**205**	**4,1%**	**14,8%**	**10,3%**
TOTALE COMPLESSIVO		**850**	**1.150**	**2.000**	100%	100%	100%

Si nota in maniera evidente che di gran lunga prevalente è il bosco ed ogni situazione ad esso assimilabile, sia sul versante padano (85% della superficie), sia ancor più sul tirrenico (96% della superficie). All'interno di questa superficie l'attività antropica passata è stata estremamente presente, tanto che sostanzialmente non esistono superfici boscate naturali, come del resto dimostra la presenza fortissima del castagno. Per altro sono abbastanza estesi (proporzionalmente di più sul versante tirrenico), i boschi attuali provenienti da recente (ultimi 50/60 anni) reinvasione di coltivi precedenti.
Le aree aperte sono invece molto limitate sul versante tirrenico, dove sono composte in buona parte da ambiente urbano ed assimilabile e solo per l'altra metà da coltivi/prati/pascoli gestiti molto irregolarmente od abbandonati di recente. Minima è invece sostanzialmente la superficie di coltivi/prati/pascoli a regime (o quasi). Sul versante padano la situazione è simile anche se maggiore è percentualmente l'incidenza di coltivi/prati/pascoli in attualità di coltura o comunque gestiti in maniera relativamente più continua e regolare.
Nel complesso dell'intorno di 2000 ettari presi in considerazione, comunque, il bosco ammonta a circa il 90%, mentre le aree aperte urbane od assimilabili sono circa il 4%. Le aree a coltivi/prati/pascoli sono invece circa il 6%, con una prevalenza di quelli in attualità di coltura più o meno evidente (anche se grazie quasi solo al peso che queste aree hanno sul versante padano).

Descrizione delle macrocategorie vegetazionali

Le tipologie di bosco (come da "I Tipi Forestali della Liguria" manuale edito dal Dipartimento Agricoltura e Protezione Civile Servizio Politiche della Montagna e della Fauna Selvatica della Regione Liguria) presenti in ordine di frequenza e copertura sono le seguenti:
Castagneto Acidofilo CA30X in purezza o nelle sue varianti**:**

- CA30A con rovere e/o roverella;
- CA30B con pino silvestre e/o altre conifere;
- CA30C con faggio;
- CA30D con cerro.

Rappresenta oltre il 70% della superficie forestale, generalmente si tratta di bosco ceduo di castagno puro, in misura minore misto a rovere e cerro, con subordinato orniello ed altre specie secondo le zone. Laddove si creano le condizioni favorevoli per umidità ed esposizione, quindi in prossimità degli impluvi ed in particolare rivolti a nord, il castagno riesce a svilupparsi in purezza senza lasciare spazio alle querce, talora in queste stazioni si accompagna al faggio. Nelle altre situazioni meno favorevoli e di abbandono, invece, l'inserimento del cerro, della rovere, di altre specie, rappresentano la normalità nella composizione del soprassuolo forestale, con il pino silvestre la dove nel suolo è più superficiale e meno evoluto.
Lo stato fitosanitario generale dei popolamenti non è ottimale, anzi talora è pessimo, a causa di vari fattori: invecchiamento eccessivo, parassitosi, stazioni non ottimali per il castagno ecc., solo nei popolamenti giovani, è buono. La gran parte dei popolamenti, afferenti a grandi proprietà sia sul versante padano che su quello tirrenico si presenta invecchiati, molto oltre il turno consuetudinario con evidenti problemi fitosanitari che raggiungono talora il collasso colturale.
Causa di questa situazione è la non gestione, con invecchiamento del turno, cedui stramaturi e senescenti, in cui l'attacco del cancro corticale del castagno (*Endothia parasitica*), associato alla recente comparsa delle galle, del cinipide del castagno, (*Dryocosmus kuriphilus aiatzumatzu*), evidenziano danni alla capacità vegetativa del castagno, che talora presenta interi versanti con piante morte e ceppaie ribaltate.
Il problema vero in questo senso è dato dalla concomitanza di tutti questi fattori, tipologia delle stazioni, stato di abbandono, clima, quota, pendenze, invecchiamento, che risultano porre il castagno attualmente in forte difficoltà nella zona (tranne nelle poche limitate aree dove sia stato ceduato recentemente).

Faggeta Oligotrofica nella sua variante con castagno *FA10A***.**
Rappresenta circa il 15% dei popolamenti forestali con la fisionomia di fustaia di faggio su ceduo di castagno sporadica la presenza dii rovere e cerro, talora ben rappresentato il carpino bianco anche nella componente cedua. Più rare le faggete pure, spostandosi verso Montenotte, sin cui anche la componente cedua è dominata dal faggio, fra le specie accompagnatorie l'orniello, localmente sorbi e ciliegio.
Tendenzialmente il faggio si presenta in buono stato fitosanitario, solo il fenomeno episodico della galaverna ha creato dei danni estesi alla fine degli anni '90 nell'area di Montenotte. Localmente sono presenti grandi esemplari senescenti, derivanti dalla matricinatura di più turni del ceduo, che essendo stati sottoposti all'isolamento all'epoca del taglio del ceduo hanno subito colpi di sole che hanno danneggiato irreparabilmente il fusto, ed oggi presentano vasti marciumi sul tronco.

Querceto di Rovere a Physospermum cornubiense QU10X nelle sue varianti**:**

- QU10A con cerro;
- QU10B con faggio;
- QU10A con pino silvestre e/o altre conifere.

Rappresenta circa il 10% dei popolamenti forestali soprattutto nella variante QU10A ben rappresentati rovere e cerro, anche se spesso è altrettanto localmente forte la presenza di altre specie a mosaico (castagno spesso, ma anche, orniello, localmente robinia e varie altre specie).
La maggior presenza di querce (e di esemplari d'alto fusto misti al ceduo) si verifica in prossimità dei crinali principali. Allontanandosi dai crinali gli individui d'alto fusto diminuiscono sempre più e si passa a trovarsi semplicemente in cedui invecchiati ove progressivamente aumenta la quota di castagno che diventa via via sempre più importante passando quindi alla tipologia precedente. Negli impluvi e nelle stazioni a suolo più profondo, si sviluppano popolamenti misti con specie mesofile come il carpino bianco e il faggio dove la rovere permane in quanto matricina del ceduo.
Molti individui da seme invecchiati di Rovere e Cerro, si presentano ad esempio, con punte secche con spaccature longitudinali sul tronco da cui fuoriesce un flusso mucoso (sindrome della moria delle querce).

Robinieto BS10X.
Rappresenta quasi il 2% Si tratta di cenosi di neoformazione sui versanti terrazzati abbandonati, al bordo della viabilità asfaltata e della rete ferroviaria o lungo i corsi d'acqua; generalmente non costituiscono estesi nuclei, ma piccoli gruppi in mosaico con boschi misti di diverse altre specie eliofile, lungo i corsi d'acqua con salici, pioppi, ed ontani neri.

Cerreta Acidofila nella sua variante con castagno CE10A
A carattere puntiforme 1% della superficie forestale. Boschi a prevalenza di cerro sovente in mescolanza subordinata con rovere, faggio, castagno ed altre latifoglie eliofile. La rinnovazione del cerro e in genere frenata dal forte ombreggiamento del ceduo di castagno che spesso lo accompagna e dalla scarsità di adeguate piante porta-seme; in altri casi (popolamenti radi) vi è una forte concorrenza esercitata da molinia e dalla felce aquilina.

Arbusteto a Cytisus scoparius AM30X
Si tratta della colonizzazione recente della zone aperte, prati, prato-pascoli e pascoli un tempo presenti. Alcuni di questi arbusteti presentano ancora chiarie a prato/pascolo. Avvicinandosi ai bordi del bosco la situazione è invece molto varia ed a mosaico e tende ad essere di transizione verso le tipologia forestali precedentemente descritte. Difficile stimarne la copertura circa l'1%.

Attività e strutture che posso influenzare la presenza della chirotterifauna

La presenza zootecnica e lo sfruttamento delle aree aperte a pascolo

Nell'area in oggetto sono presenti alcune aziende ad indirizzo zootecnico prevalente la cui incidenza sull'ambiente circostante è però residuale date le loro piccole dimensioni.
Unica eccezione è rappresentata da una stalla posta sul versante tirrenico, in linea d'aria a circa 300 metri dalla pala T2. Qui gli animali sono essenzialmente bovini, poche decine, che utilizzano il ricovero e le superfici prative solo per limitati periodi dell'anno, il pascolo utilizzato è relegato alle poche superfici aperte rimaste in un raggio di 500 metri di distanza dalla stalla.
Il pascolo per altro è molto irregolare durante gli anni; tanto che e negli ultimi anni anche le superfici aperte più vicine alla stalla hanno subito un'evidente invasione di cespugli ed arbusti ai bordi delle poche radure e di specie erbacee non appetite.

La presenza di immobili abbandonati e poco frequentati dall'uomo

La presenza di cascinali, ciabot, seccatoi ed altre costruzioni abbandonati è invece abbastanza diffusa, pur non quanto nelle vicine aree di langa/bormida, o di rivera più vicino al mare. In passato qui ci si trovava infatti in presenza di estese superfici boscate di confine tra il Monferrato/Savoia e la Repubblica di Genova. Proprietà che hanno visto arrivare Cascine ed attività agricole in epoca relativamente recente, al contrario della gestione dei boschi per la repubblica di Genova (versante tirrenico) o per le ferriere (versante padano).
Le condizioni di abbandono sono varie; si passa da fabbricati totalmente o quasi diruti, dei quali rimangono solo o quasi porzioni dei muri perimetrali, ad altri dove invece il tetto, pur malandato, è ancora totalmente presente. Molti ovviamente sono i fabbricati di varie dimensioni che si trovano in condizioni intermedie tra le due sopracitate.

INDICAZIONI SUGLI IMPATTI POTENZIALI

Indicazioni generali

Questa porzione generale di relazione vuole mettere in evidenza quelli che sono i potenziali impatti che gli impianti eolici, se non correttamente gestiti nell'atto delle misure di mitigazione, possono potenzialmente creare sulla chirotterifauna.
Come precedentemente accennato, le potenziali criticità variano ampiamente a seconda di quelle che sono le caratteristiche degli habitat presenti nell'area di inserimento dell'impianto e della sua mesoarea, producendo a seconda dei casi impatti valutabili in bassi, medi ed alti.
La corretta ed accurata analisi degli impatti permette in molti casi di ridurre a valori accettabili, e in alcuni casi eliminare totalmente le problematiche, adottando adeguate misure di mitigazione.
I potenziali impatti negativi che un impianto eolico potrebbe generare sulla chiroterifauna se non opportunamente gestiti i punti critici sono in primis identificabili in:

- impatti diretti ovvero dovuti alla collisione dei chirotteri con le pale dell'impianto;
- impatti indiretti, dovuto all'aumento del disturbo antropico, alla modificazione di habitat, alla frammentazione di habitat e popolazioni.

Entrambi gli impatti, proprio perchè molto generali, riguardano un ampio spettro di specie animali.

Indicazioni specifiche

Se si passa ad un grado di approfondimento maggiore è possibile identificare, almeno su base bibliografica, i seguenti impatti potenzialmente negativi esclusivi della chirotterifauna:

Collisioni e mortalità diretta
La mortalità per collisione con le pale degli aerogeneratori è stata documentata in Europa per 14 paesi e per 21 specie, quasi la metà di quelle che vivono nel nostro continente.
Le motivazioni per cui gli animali possono essere soggetti a mortalità diretta nei siti ove sono presenti impianti eolici vengono riassunte in seguito:

- collisioni casuali durante l'attività migratoria o di foraggiamento, in quanto i segnali di ecolocalizzazione permettono agli animali di rilevare solo tardivamente la presenza delle pale in movimento impedendo un efficace cambio di direzione. L'eco del segnale di ecolocalizzazione ha infatti un'energia pari solo al 3-10% del segnale stesso e permette di rilevare l'ostacolo solo a distanze tali per cui è impossibile evitarlo quando lo stesso sia in movimento;
- attrazione come siti di rifugio, soprattutto da parte di specie forestali per le quali gli aerogeneratori sono assimilabili nell'aspetto ad alberi di alte dimensioni utili come rifugio diurno soprattutto per le specie migratrici;
- attività di foraggiamento, favorita dalla abbondante presenza di insetti che vengono attratti dal calore prodotto dalle navicelle in movimento. E' stato dimostrato che esiste una concordanza temporale tra il rendimento minimale dell'eolico e la mortalità massimale secondo il mese e la stagione, ovvero il numero di cadaveri è più elevato in situazioni in cui, durante la notte, si è arrestato l'impianto e, in particolare dopo le notti calde di agosto che succedono a un periodo più fresco. Questo perché probabilmente quando gli aerogeneratori si arrestano, le navicelle restituiscono il calore residuale del generatore e degli organi di trasmissione. In generale, più è potente il generatore e maggiore è la durata della radiazione termica, a parità di condizioni ambientali, dopo l'arresto del dispositivo di raffreddamento attivo. Questo fatto rende la zona particolarmente favorevole dal punto di vista trofico in ragione degli sciami di insetti che attira . L'attività di volo delle prede (insetti), infatti, è ottimale quando le condizioni climatiche sono più favorevoli nei loro voli riuniti in sciami: forte igronometria dell'aria, velocità del vento debole (<6 m/sec) e temperature dell'aria relativamente elevate (>10°C). Tali condizioni si verificano nei periodi in cui sono scarse e disperse le disponibilità trofiche (primavera e autunno). L'aumentare di aree ecotonali in seguito alla costruzione di strade di accesso all'impianto e di piazzole di servizio favorisce la presenza di individui in alimentazione per i quali aumenta il rischio di collisione;
- barotrauma, a differenza di quanto avviene per gli uccelli i chirotteri vengono spesso uccisi a causa di un cambio repentino della pressione polmonare generata dal vortice nei pressi dei rotori. I polmoni si espandono senza che l'animale sia in grado di compensare con l'espirazione e questo danneggia i tessuti fino alla morte.

I danni generati alle popolazioni dalla mortalità diretta per collisione e/o barotrauma hanno un peso rilevante nei chirotteri data la loro caratteristica di mammiferi a lunga vitalità, ma con un basso tenore riproduttivo.

Perdita di aree di foraggiamento e di siti di rifugio

E' questo un tipo di impatto prettamente indiretto in quanto non va a colpire direttamente gli animali ma ne è causa indiretta della morte.

In primis sono da considerarsi le opere "accessorie" all'impianto eolica ovvero le strade che si modificano per lunghi tratti, la creazione di aree aperte dove precedentemente era presente vegetazione arborea modificano sostanzialmente gli habitat dei chirotteri.

La seguente tabella evidenzia l'entità degli impatti dovuti alla perdita di aree di rifugio e di foraggiamento nelle diverse fasi del ciclo biologico dei Chirotteri e di realizzazione dell'impianto:

Impatto	***Fase di realizzazione***	***Estate***	***Migrazione***
Perdita di aree di foraggiamento	*Cantiere*	*Medio-Basso*	*Basso*
Perdita di aree di foraggiamento	*Attività*	*Medio-Alto*	*Basso in primavera – Alto in autunno*
Perdite di siti di rifugio	*Cantiere*	*Alto-Molto Alto*	*Alto – Molto alto*

L'unico studio che si sia occupato di valutare nel dettaglio l'impatto derivante da alterazione degli habitat dimostra l'abbandono delle aree di foraggiamento fino a 100 m di distanza dagli aerogeneratori della specie *Eptesicus serotinus*, mentre *Pipistrellus pipistrellus* aumenta la sua attività soprattutto in corrispondenza di aree ecotonali o siepi di nuova realizzazione sebbene modifichi il suo assetto di volo.

Lo stesso studio riporta l'osservazione di assenza di individui del genere *Nyctalus* in aree con impianti eolici in vicinanza di habitat di caccia idonei ipotizzando quindi lo stesso impatto riportato per *E. serotinus*.

In relazione alla perdita di habitat legata alle opere accessorie (strade di accesso, opere di cantiere, piazzole di servizio, ecc.) lo studio evidenzia l'importanza degli impatti per specie strettamente legate ad ambienti forestali per la caccia quali *Myotis myotis, Myotis nattereri, Myotis bechsteinii, Barbastella barbastellus*.

Effetto barriera durante la migrazione e lungo i corridoi di volo

Si tratta dell'impatto generato dalla molteplicità di impianti eolici che nel loro complesso costituiscono una linea/barriera a sviluppo similarmente continuo e che pertanto generano impatti che non possono essere considerati sotto l'aspetto del singolo impianto ma della loro complessità.

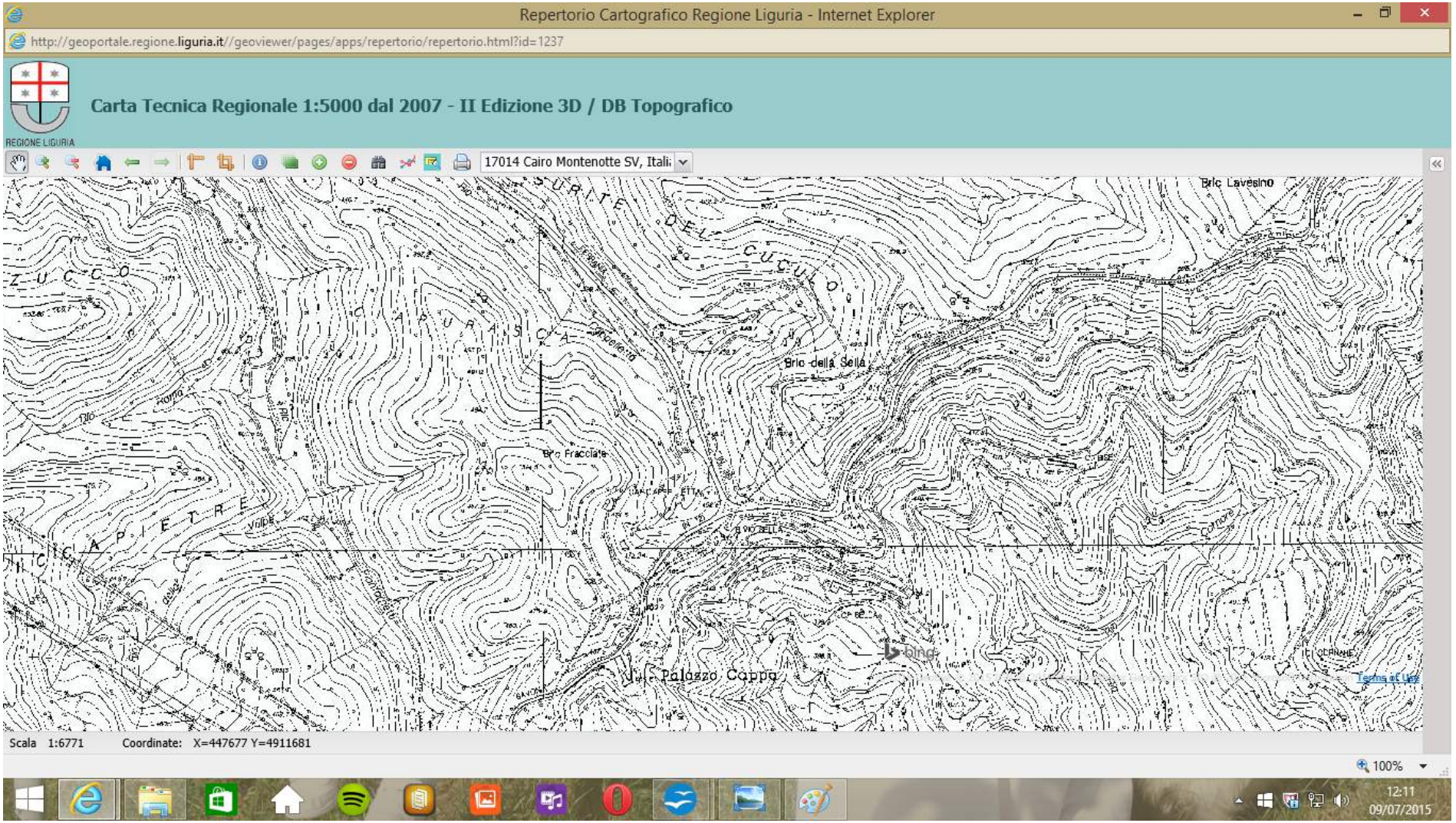
Proprio per la continuità dell'ostacolo esso ha un grosso impatto se si viene a realizzare lungo corridoi di volo dei chirotteri in fasi di transito tra i siti di rifugio e le aree di alimentazione e/o durante la migrazione.

INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO DEL SITO DI INTERVENTO

Il sito all'interno del quale è proposta la costruzione di n. 2 aerogeneratori è inquadrato all'interno della Carta Tecnica Regionale riportante il numero 228042 della quale a seguito si allega uno stralcio.
I due a aerogeneratori saranno posizionati:

- il primo in prossimità del bivio presso Ca Cappelletta in una radura di prato-pascolo a margine dell'area boscata ad una altitudine di circa 460 m slm, a circa 40 m dal bivio tra la strada provinciale Bragno-Ferrania e la strada provinciale n°12 Savona-Altare;
- il secondo sul crinale nei pressi della vetta del Bric Fracciate ad una altitudine di circa 485 m slm, su un pianoro boscato al margine di una strada sterrata esistente subito al di sotto della Vetta del Bric Fracciate.

Estratto CTR 1:5.000 n. 228042



INDAGINE BIBLIOGRAFICA

Prima di passare all'enarrazione di quanto rilevato in sede di indagine di campo, ci si è preoccupati di svolgere un'indagine su base bibliografica che potesse dare già a priori indicazioni sulle specie di chirotteri presenti in zona e sullo stato delle popolazioni.
Le basi bibliografiche prese in esame sono sostanzialmente due:

- la Banca Dati della Regione Liguria sulla Biodiversità (LIBIOS);
- eventuali altri lavori svolti in aree limitrofe.

Per quanto riguarda l'analisi bibliografica che ha visto l'analisi della Banca Dati sulla Biodiversità della Regione Liguria in merito alla chirotterifauna non sono presenti segnalazioni di interesse.
Altresì in merito all'analisi di altre relazioni svolte in zone attigue o limitrofe al sito oggetto di proposto intervento, sono state analizzate la Relazione Tecnica redatta dalla dott.ssa Mara Calvini relativa al progetto di un parco eolico ubicato presso il Monte Baraccone (anno 2012) e quella redatta dal dott. Roberto Toffoli relativa alla progettazione del parco eolico in comune di Castelvecchio di Rocca Barbena (anno 2011).
Dall'analisi delle due relazioni emerge una stretta sinergia ambientale per quanto attiene i potenziali siti di installazione degli aerogeneratori per cui ci si aspetta che nell'ambito delle indagini di campo le specie rilevate siano perlomeno simili sia come livello quantitativo che qualitativo, il che presuppone che dal 2011/2012 al 2014 le condizioni dei popolamenti di chirotteri non si sono modificate quanti/qualitativamente molto.
Le specie rilevate nell'ambito della Relazione riguardante il sito del M. Baraccone sono le seguenti:

Rhinolophus ferrumequinum
Rhinolophus hipposideros
Barbastella barbastellus
Eptesicus serotinus
Hypsugo savii
Myotis sp
Myotis mystacinus
Myotis nattereri
Nyctalus leisleri
Pipipistrellus kuhlii
Pipistrellus pipistrellus
Plecotus sp
Tadarida teniotis

le specie rilevate nella Relazione riguardante il sito del Comune di Castelvecchio di Rocca Barbena sono altresì le seguenti:

Rhinolophus hipposideros
Rhinolophus ferrumequinum
Rhinolophus euryale
Myotis capaccini
Myotis daubentonii
Myotis mystacinus
Myotis nattereri
Myotis emarginatus
Myotis myotis
Myotis oxygnathus
Nyctalus noctula
Nyctalus leisleri
Pipistrellus pipistrellus
Pipistrellus nathusii
Pipistrellus kuhlii
Hypsugo savii
Eptesicus serotinus
Barbastella barbastellus
Plecotus sp
Plecotus auritus
Plecotus austriacus
Miniopterus schreibersii

Tadarida teniotis

Nell'ambito dell'analisi bibliografica si intende inoltre fornire una base indicativa sul rischio degli impatti diretti riferito alle singole specie sulla base dei dati di mortalità desunti in Europa da *Rodriguez et. al* (2008).
In questa tabella viene indicato il valore di rischio per singola specie, da un minimo di 1 (minima incidenza di impatto) a un massimo di 3 che rappresenta il massimo rischio di impatto.

Specie	Rischio di collisione
Rhinolophus hipposideros	1
Rhinolophus ferrumequinum	1
Rhinolophus euryale	1
Myotis capaccini	1
Myotis daubentonii	2
Myotis mystacinus	1
Myotis nattereri	1
Myotis emarginatus	2
Myotis myotis	3
Myotis oxygnathus	3
Nyctalus noctula	3
Nyctalus leisleri	3
Pipistrellus kuhlii	2
Pipistrellus nathusii	3
Pipistrellus pipistrellus	2
Hypsugo savii	2
Eptesicus serotinus	3
Barbastella barbastellus	2
Plecotus sp	1
Plecotus auritus	2
Plecotus austriacus	2
Miniopterus schreibersii	3
Tadarida teniotis	3

Tale tabella verrà di seguito utilizzata per capire quale è il rischio potenziale di impatto diretto per le specie rilevate.

AREA DI STUDIO

L'area di studio viene individuata sulla base di quanto indicato nel protocollo di monitoraggio in fase di screening deliberato dalla Regione Liguria con DGR 551/2008 il quale prevede che vengano censiti in un intorno di 5 km dal sito del potenziale impianto, tutti i siti alla nidificazione, svernamento e rifugio di specie di chirotteri.
In particolare lo stesso DGR 551/2008 prevede la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di siti di accoppiamento quali cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, case abbandonate, cascine, ponti, idonei alla chirotterofauna, nel raggio di 5 km dal sito di impianto eolico sia in periodo invernale che in periodo estivo. Per ogni rifugio censito si deve riportare le specie presenti e il conteggio degli individui (mediante telecamera a raggi infrarossi o termocamera, dispositivo fotografico o conteggio diretto, secondo la tipologia della colonia), con descrizione di eventuali tracce di presenza (guano, resti di pasto, ecc.) al fine di dedurre la frequentazione del sito.
Lo stesso DGR 551/2008 prevede che venga verificata l'idoneità dell'area per il reperimento delle risorse trofiche, rilevando anche gli habitat presenti, in un raggio di 5 km in linea d'aria dal sito. Sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate devono essere mappati i siti di nidificazione, svernamento e rifugio, nonché i possibili territori di caccia delle diverse specie.
Il DGR 551/2008 prevede inoltre che per ogni torre eolico che si progetta di installare nel raggio di 2 km dalla stessa vengano svolti almeno due volte al mese, nel periodo aprile – ottobre, una serie di punti d'ascolto della durata di almeno 30 minuti.

MATERIALI E METODI UTILIZZATI PER L'INDAGINE

Generalità

Per quanto attiene allo sviluppo delle indagini di campo si è scelto di utilizzare attrezzature il meno invasive possibile al fine di creare il minor disturbo alla chirotterifauna soprattutto quando l'indagine riguardava i siti di riposo e/o di svernamento, in quanto considerate situazioni di particolare sensibilità biologica delle specie.
Per quanto riguarda l'ispezione dei potenziali rifugi, il materiale utilizzato al fine di minimizzare il disturbo nei siti invernali, è stato identificato nelle fonti luminose a LED in quanto non producono calore, o meglio, ne producono molto poco e pertanto non incidono sulla letargia dei chirotteri, inoltre sempre per minimizzare il disturbo si è previsto un unico rilevamento per ciascun sito, in data centrale rispetto al periodo di letargia ovvero tra il 15 dicembre al 15 febbraio analogamente a quanto già indicato nella relazione tecnica della dott.ssa Mara Calvini che si ritiene la massima esperta del settore e pertanto la si prende quale linea guida. Il metodo utilizzato è stato quello dell'analisi visiva.
Per quanto riguarda l'indagine con rilevatore ad ultrasuoni, è stato utilizzato il Bat-Decetcor mod. "Ultrasound Detector D500X" in dotazione a Xiloimprese, strumento in grado di rendere udibile all'orecchio umano l'emissione ultrasonora emessa dai chirotteri in fase di volo.
L'indagine di campo si è svolta direttamente nel punto in cui sono progettate l'installazione delle due torri eoliche ed in conformità con in DGR 551/2008 la durata di ogni punto di ascolto è stata posta a 30 minuti ciascuno arrivando a considerare così un numero totale di 1960 minuti di ascolto cercando di concentrarli nel periodo presunto di massima attività dei pipistrelli, ovvero iniziando il rilievo mezz'ora dopo il tramonto, avendo cura di variare le fasce orarie di osservazione per ogni sito al fine di rendere maggiormente tutelante per la specie l'indagine.
Per quanto attiene all'identificazione acustica è stato utilizzato lo stesso Bat-Detector già utilizzato per l'indagine ad ultrasuoni ma questa volta in modalità l'eterodyning e time expansion, che permette all'operatore di individuare la/le specie localmente presenti all'atto dell'analisi.
Infatti, l'eterodyning è un sistema di rilevamento che opera su bande di frequenza limitate e selezionate dall'utente eliminando perciò tutti i segnali di frequenza diversa da quelle comprese nell'intervallo scelto.
Applicando tale sistema di rilevamento, il segnale non conserva le caratteristiche di durata, frequenza ed evoluzione temporale della frequenza, perciò i segnali in uscita non sono analizzabili quantitativamente. Con la modalità time expansion la struttura del segnale è completamente conservata prestandosi così ad analisi dettagliate.
L'utilizzo di queste tecniche consente, in base anche all'abilità del rilevatore, di determinare direttamente sul campo e ad orecchio un buon numero di specie, o quantomeno con essa è possibile risalire al genere a cui appartiene il soggetto contattato.
Il rilevatore di ultrasuoni è stato successivamente, ed in sede di elaborazione dati, collegato ad un registratore digitale e i segnali di ecolocalizzazione registrati sono stati successivamente analizzati mediante il software BatSound, specifico per le registrazioni e l'analisi di emissioni ultrasonore utilizzando, come parametri, la definizione dei punti di 512 e 1024 FFT su scala decibel di 90 db, picco di frequenza (kHz), frequenza iniziale, frequenza finale, durata del suono (m/sec), intensità del segnale, intervallo e tipo di attività dell'animale.
Per l'identificazione si è fatto riferimento a Barataud (1996, 2002 e 2005), Russo e Jones (2000 e 2002), Wicth et al. (2003), Vaughan et al. (1997), Pfalzer e Kusch (2003), Preatoni et al. (2005).
Tutte le stazioni di rilievo sono state registrate mediante il GPS mod. "Garmin Map 76S in dotazione allo scrivente.
Per quanto attiene alla definizione della quantificazione dei potenziali impatti, come già accennato nel capitolo inerente l'indagine bibliografica si è utilizzato i dati di mortalità desunti in Europa da *Rodriguez et. al* (2008) già utilizzati sia nella relazione del dott. Toffoli che in quella della dott.ssa Calvini.
Infine, la quantificazione dei rilievi di campo ha visto: sei giornate dedicate all'ispezione dei potenziali rifugi, due notti al mese dedicate al rilevamento a terra, altre quattro notti intere dedicate al rilevamento di alta quota, secondo il seguente calendario:

1 E 10 GIUGNO 2013
10 E 20 LUGLIO 2013
20/24/28 AGOSTO 2013
14/21/ 27 SETTEMBRE 2013
12/14/19 OTTOBRE 2013
5/6/7 APRILE 2014

Da notare che le le sequenze relative alle giornate del 2014 sono state ripetute più volte ed in date differenti a causa del perdurare del cattivo tempo e ciò nonostante una giornata di campo non risulta utilizzabile ai fini statistici in quanto i dati sono oggettivamente influenzati in maniera sensibile dal cattivo andamento climatico.

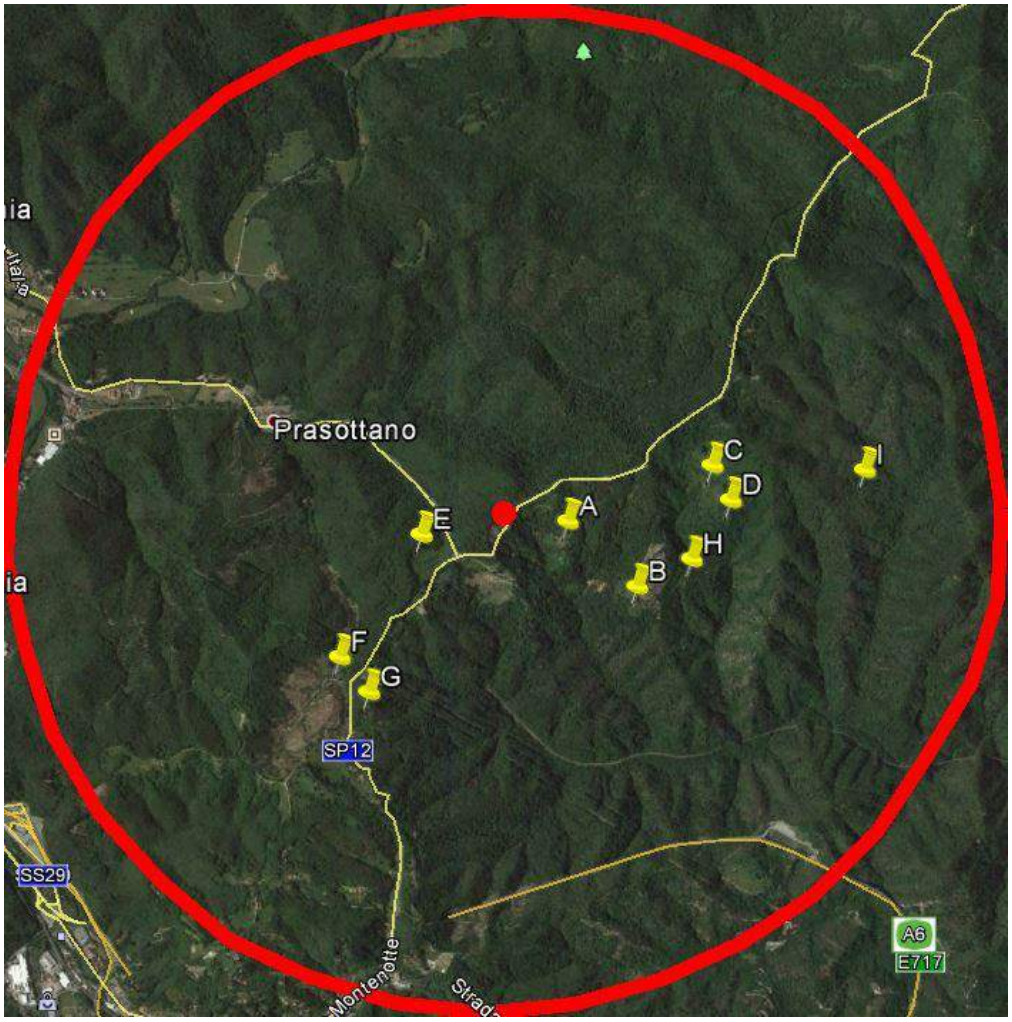
Specifiche di dettaglio inerenti materiali e metodi utilizzati per l'indagine

In dettaglio per ogni sezione di indagine si è operato secondo il seguente schema:

- ***Ispezione dei potenziali siti rifugio:***
  come visibile sul sito Cartografico della Regione Liguria dedicato alla biodiversità all'interno dell'area di studio delimitata dai 5 km di raggio dal punto di presupposta installazione delle torri eoliche non sono presenti complessi carsici articolati.
  La conoscenza del territorio da parte del titolare di Xiloimprese mette in evidenza solo rare piccole cavità di ridotta estensione che solo marginalmente possono essere interessate potenzialmente dalla presenza di chirotterifauna durante i mesi invernali.
  Oltre alla conoscenza personale del territorio, al fine di rendere maggiormente esaustivo il lavoro è stato consultato il sito **WWW.CATASTOGROTTE.NET** che contiene al suo interno l'elenco ed il dettaglio delle grotte liguri andando a cercare per quel particolare settore della Liguria la presenza di queste strutture naturali. Questa analisi è analoga in tutte le relazioni sulla chirotterifauna in quanto si reputa il sito particolarmente aggiornato ed affidabile.
  Infine per affinare ulteriormente il lavoro di ricerca dei siti di potenziale rifugio sono state analizzate le ortofotocarte con riporto catastale mediante sito www.sian.it al fine di individuare e selezionare gli edifici non abitati quindi potenzialmente idonei ad ospitare la chirotterifauna durante i mesi invernali o la fase di riposo giornaliero.
  L'area di indagine è pressapoco quella indicata nel DGR 551/2008. all'interno di essa, numerosi sono i fabbricati abbandonati o semiabbandonati di dimensioni varie in condizioni di degrado di vario livello: dall'abbandono relativamente recente, alla presenza quasi dei soli muri perimetrali.
  Per le finalità del presente studio lo scrivente ha preso in considerazione inizialmente oltre una trentina di fabbricati, per sceglierne in particolare 9, dotati di condizioni di abbandono evidenti, ma non ancora tali da renderne il degrado eccessivo. Allo stesso tempo si è badato anche a scegliere quelli che presentassero al momento evidente stato di frequentazione minima dei dintorni (legata essenzialmente ai cacciatori o a tagliate evidenti ma comunque limitata nel tempo).
  Di seguito viene dunque esposta la stessa immagine già presentata in precedenza nell'ambito della relazione, con in essa però indicati con le lettere da A ad I i fabbricati appena citati.
  In particolare poi tali fabbricati sono stati brevemente trattati e presentati a loro volta, oltre ad indicarne le coordinate.

Fabbricato / sito	Coordinate 32T		
	Est	Nord	
Torre T 1	448727	4912189	
Torre T 2	448236	4911927	
Punto (rosso) centrale dell'area indagata	448456	4912066	
Anemometro	448564	4912192	
A	**448746**	**4911935**	Denominato localmente Le Bigie o Bise. Si tratta di un gruppo lineare di fabbricati, in parte ancora con tetto integro, in parte no. Porte e finestre sono tutte aperte. L'abbandono è evidente ma buona la presenza di potenziali rifugi e scarso il disturbo antropico
B	**449091**	**4911606**	Localmente conosciuta come La Cornarè il tetto è ancora tutto

			presente, ma l'abbandono è evidente e per il resto le condizioni sono quelle del fabbricato A.
C	**449467**	**4912208**	Gruppo di fabbricati molto esteso denominato Pian del Merlo. Alcuni con tetto integro altri con danni evidenti ma non su tutta la copertura. Presenza di potenziali rifugi molto forte. Frequentazione molto scarsa.
D	**449560**	**4912035**	Situazione simile a quella del fabbricato A, ma qui con i due edifici non contigui tra loro.
E	**448018**	**4911877**	Fabbricato abbandonato denominato la Cappelletta (seppure sporadicamente ancora frequentato) con tetto stabile, ma con varie aperture. Buona presenza potenziali di rifugi.
F	**447602**	**4911270**	Fabbricato denominato La Cerrera o Pian Fornetti. In prossimità di una recentissima tagliata, è in realtà abbandonato, con copertura ancora abbastanza stabile e potenziale forte presenza di rifugi
G	**447749**	**4911098**	Piccolo fabbricato denominato Er ciappe 'd Laté (Le chiappe di Altare). Il tetto è in parte aperto, ma relativamente robusto ancora per le parti rimaste. La presenza di rifugi e notevole.
H	**449363**	**4911743**	Assoluto abbandono e frequentazione nulla per questo fabbricato denominato La Brusà. Buona presenza di potenziali rifugi, anche se il fabbricato si presenta relativamente piccolo (rispetto agli altri qui indicati).
I	**450242**	**4912180**	Assoluto abbandono e frequentazione nulla per questo fabbricato denominato La Beatrice. Forte presenza di potenziali rifugi. Tetto presente ma ormai in cattive condizioni generalizzate.



- ***Indagini con rilevatore di ultrasuoni:***
  fermo restando quanto già accennato nel trattamento generale della tematica la registrazione degli ultrasuoni è stata effettuata utilizzando un dispositivo in grado di abbassare la frequenza dell'emissione ultrasonora, denominato bat-detector, che la rende udibile per l'orecchio umano, convertendola cioè in un intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 18 kHz.
  I rilievi sono stati effettuati sia presso le piazzole di progetto T1 e T2, si è sempre cercato di svolgere i rilevamenti in condizioni meteo favorevoli; quando ciò non era possibile a causa di forte nebbia e/o pioggia (condizioni che limitano fortemente l'attività di volo dei pipistrelli), il rilevamento è stato interrotto e replicato.
  L'obiettivo è stato sostanzialmente quello di conoscere i tempi esatti trascorsi in ciascun punto di rilevamento da ogni soggetto pertanto, nel caso di attività permanente di un individuo è stato considerato un contatto ogni cinque secondi per ogni individuo presente; tale durata corrisponde circa alla durata massima di un contatto isolato.
  Per ogni punto sono stati annotati tutti i passaggi delle specie contattate ed è stato calcolato un indice orario di passaggio, utilizzato come indice di frequentazione dei diversi ambienti.
  Tutti i dati di campo sono stati registrati su una scheda che ha previsto:
  - il rilevamento di ogni contatto, corredato di ora e coordinate GPS;
  - le osservazioni dirette sul comportamento degli animali contattati;
  - le sequenze di cattura delle prede distinguendo, quando possibile, l'attività di caccia dai movimenti in transito degli animali.

  Al fine di stabilire edi valutare l'eventuale passaggio di individui migratori nelle date del 28 agosto, 21 settembre, 12 ottobre 2013 e 7 aprile 2014 sono stati realizzati i rilevamenti in quota mediante palloni a elio a cui è stato fissato un bat-detector operante in divisione di frequenza e un registratore. L'attrezzatura è stata portata ad un'altezza di 95 m dal suolo e sono state realizzate una media di 10 ore di registrazione per ogni notte.
  Per la valutazione dell'importanza della chirotterofauna rilevata nell'area di studio si è proceduto, come realizzato nella relazione della dott.ssa Calvini al confronto degli indici orari

complessivi per specie, rilevati durante l'indagine, con quelli ottenuti in altre aree di studio in Liguria.

- ***Identificazione acustica:***

  anche in questo caso fermo restando quanto già precisato nell'indicazione dei materiali e del loro uso nella parte generale si esplicita che analogamente a quanto contenuto nella relazione della dott.ssa Calvini del del dott.Toffoli viene fatto riferimento ad una unica bibliografia ovvero, si è fatto riferimento a Barataud (1996, 2002 e 2005), Russo e Jones (2000 e 2002), Wicth et al. (2003), Vaughan et al. (1997), Pfalzer e Kusch (2003), Preatoni et al. (2005) in quanto ritenuta quella maggiormente calzante per le condizioni operative osservate.

  L'identificazione acustica della specie *Hypsugo savii* e degli appartenenti al genere *Pipistrellus* non pone problemi in quanto essi presentano segnali caratterizzati da una parte in frequenza modulata (FM) ed una in frequenza quasi costante (QFC), con la massima intensità compresa tra 30- 36 kHz nel caso della specie *Hypsugo* savii, che presenta segnali normalmente con una larghezza di banda inferiore ai 10 kHz, che va altresì a focalizzarsi in una intensità compresa tra 37-42 kHz in *Pipistrellus kuhlii*, spostandosi progressivamente all'intensità compresa tra 43-50 kHz in *Pipistrellus pipistrellus*, per finire con un'intensità riconducibile alla banda 53-64 kHz in *Pipistrellus pygmaeus*. Nel caso di presenza di grida sociali, queste sono state utilizzate come elemento discriminante per l'identificazione delle diverse specie.

  Per il genere *Myotis*, le differenti specie sono state identificate secondo le indicazioni fornite da Barataud (2005), basate sulla struttura del segnale e sulla misurazione della frequenza finale, durata ed intervallo tra due segnali, e sui valori degli stessi parametri indicati da Russo e Jones (2002) e Vaughan et al. (1997). Tutti i segnali che presentavano una struttura chiaramente riferibile a tale genere, ma la cui analisi non è stata effettuata a causa della brevità della sequenza, sono stati indicati come *Myotis sp*.

  In merito alle specie riconducibili a *Eptesicus serotinus* e *Nycatlus leisleri* si è discriminato la specie rispetto alla struttura delle sequenze registrate allo scopo di verificare eventuali cambiamenti con alternanza di segnali in QFC con segnali in modulazione di frequenza FM, tipici del *Nycatlus leisleri*.

  Per quanto attiene il genere *Plecotus*, quello per cui non esistono ancora criteri di discriminazione bioacustica certa tra le varie specie (*Plecotus auritus, Plecotus austriacus, Plecotus macrobullaris)* si è preferito utilizzare la generica dicitura *Plecotus sp*.

- ***Quantificazione dei potenziali impatti:***

  la scelta del metodo per determinare, almeno in maniera il più oggettiva possibile, il potenziale numero degli impatti tra chirotterifauna e impianti eolici è una componente essenziale nel fornire un giudizio di compatibilità tra questa fonte di energia rinnovabile e la conservazione di questa tipologia di fauna di grande interesse protezionistico.

  Purtroppo ad oggi non esistono metodologie attuabili per una valutazione oggettiva degli impatti sulla chirotterofauna derivanti da progetti di impianti eolici. Pertanto per giungere ad una quantificazione comparabile con le altre relazioni ad oggi realizzate in Regione Liguria si è scelto di operare come nella maggior parte dei casi si è fatto finora, ovvero, si è proceduto nel seguente modo:

  - partendo dalla tabella relativa ai dati di mortalità desunti in Europa da *Rodriguez et. al* (2008). ad ogni specie rilevata nell'area dell'impianto è stato attribuito un punteggio ottenuto sommando i valori assegnati alla stessa secondo la sua sensibilità verso i diversi impatti prodotti dagli impianti eolici, desunti da Rodriguez et al. (2008), e al suo valore di conservazione ricavato dalla Lista Rossa dei Mammiferi italiani (ATIT, 2007; tab. 4).

Tabella relativa all'assegnazione punteggi alle specie rilevate nell'area di studio per il calcolo dell'indice di rischio.

Specie	Valore di conservazione	Disturbo derivante dall'emissione di ultrasuoni	Perdita habitat di foraggiamento	Perdita siti di rifugio	Rischio di collisione	Totale
Rhinolophus ferrumequinum	3	1	1	1	1	7
Rhinolophus hipposideros	3	1	1	1	1	7

Barbastella barbastellus	3	1	1	3	1	9
Eptesicus serotinus	2	3	3	1	3	12
Hypsugo savii	1	2	1	1	3	8
Myotis sp	2	1	1	1	2	7
Myotis mystacinus	3	1	1	2	1	8
Myotis nattereri	3	1	1	3	1	9
Nyctalus leisleri	2	3	2	3	3	13
Pipipistrellus kuhlii	1	2	1	2	3	9
Pipistrellus pipistrellus	1	2	1	2	3	9
Plecotus sp	2	1	1	2	2	8
Tadarida teniotis	1	3	1	1	3	9

Legenda:
Valore di conservazione: 1=LC; 2=DD o NT; 3=VU o EN (categorie Lista Rossa Nazionale)
Impatti: 1=impatto basso; 2=impatto medio; 3=impatto alto

- per ogni punto di rilievo, relativo al posizionamento di un aereogeneratore, è stata calcolata la sommatoria del prodotto tra l'indice di frequentazione di ogni specie rilevata e il punteggio della stessa; tale sommatoria è stata denominata indice di rischio.
- per ogni aerogeneratore è stata effettuata la valutazione dell'impatto sulla base dell'indice di rischio secondo la seguente scala:

Indice di rischio	*Quantificazione impatto*
0 - 100	Basso
101 - 200	Medio
Oltre 200	Alto

I RISULTATI OTTENUTI DALLE INDAGINI SVOLTE

Generalità su i risultati

In linea generale è possibile affermare che: i risultati derivanti dalle indagini condotte secondo le modalità sopra esposte hanno permesso di rilevare la presenza di 12 taxa di chirotteri, suddivisi in 11 specie identificate con buona certezza ed un genere, il *Plecotus,* per il quale come precedentemente detto non esiste ancora una discriminate identificatoria su base bioacustica.
A causa della brevità dei contatti e pertanto all'impossibilità di identificare con buona certezza il genere, sono state raccolte le segnalazioni di presenza, mediante bat-detector, di chirotteri in attività di caccia appartenenti al genere *Myotis* e *Pipistrellus c*he proprio per il motivo della mancata identificazione non rientrano nella check-list o per il calcolo degli indici di frequenza per le singole specie. Tali dati vengono fatti però rientrare nella valutazione complessiva relativa alla frequentazione dei chirotteri nell'area di studio in quanto comunque relativi ad individui censiti e pertanto presenti.
Relativamente alle 12 specie rilevate, 11 sono segnalate entro il buffer di 2 km di raggio che individua l'area di studio intensiva ovvero quella in prossimità dell'impianto.
Tutte le specie rilevate durante il monitoraggio sotto l'aspetto conservazionistico sono considerate globalmente a "*minor interesse*" (LC) secondo la lista rossa IUCN, fatto salvo per il *Barbastella barbastellus* che dalla stessa lista rossa IUCN è inserito nella categoria "*quasi in pericolo*" (NT).
La red list nazionale porne altresì il *Rhinolophus hipposideros* e il *Barbastella barbastellus* all'interno delle razze in pericolo d'estinzione (EN), *Rhinolophus ferrumequinum, Myotis mystacinus, Myotis nattereri, Eptesicus serotinus, Nyctalus leisleri* sono inserite tra le specie vulnerabili o quasi in pericolo, mentre le restanti sono a minor rischio.
Tutte le specie segnalate sono inserite nell'allegato IV della Direttiva 92/43/CEE, mentre *Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros e Barbastella barbastellus* sono inseriti anche nell'allegato II della citata direttiva.

Tabella relativa all'elenco delle specie rilevate e loro status di conservazione

Specie		Lista rossa IUCN	Lista rossa Nazionale	Direttiva Habitat
Rhinolophus ferrumequinum	Rinolofo maggiore	LC	VU	II/IV
Rhinolophus hipposideros	Rinolofo minore	LC	EN	II/IV
Barbastella barbastellus	Barbastella	NT	EN	II/IV
Eptesicus serotinus	Serotino comune	LC	NT	IV
Hypsugo savii	Pipistrello di Savi	LC	LC	IV
Myotis mystacinus	Vespertilio mustacchio	LC	VU	IV
Myotis nattereri	Vespertilio di Natterer	LC	VU	IV
Nyctalus leisleri	Nottola di Leisler	LC	NT	IV
Pipistrellus kuhlii	Pipistrello di Kuhl	LC	LC	IV
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrello nano.	LC	LC	IV
Plecotus sp	Orecchione sp	LC	LC	IV
Tadarida teniotis	Molosso di Cestoni	LC	LC	IV

Legenda:
DD = dati non sufficienti; LC = minor interesse; NT = quasi in pericolo; VU = vulnerabile; EN = in pericolo

Specifiche sui risultati nei differenti settori di indagine

Scendendo nello specifico per ogni tipologia di indagine condotta in conformità con il DGR 551/208 è possibile riassumere i dati così come a seguito.

- ***Risultati ottenuti sulla ricerca dei rifugi:***
  L'indagine, svolta in sei giornate, ha evidenziato la generale assenza di grotte significative e nei due casi di piccole affrantuosità analizzate non è stata rilevata la presenza di chirotteri durante il periodo di monitoraggio.
  Dall'analisi di vecchi edifici ruderali presenti entro un buffer di 5 km dal baricentro dell'impianto sono stati riscontrati 4 siti sporadicamente frequentati (rilevazioni di presenza alterne ovvero due rilevazioni positive su sei) da singoli individui riconducibili alla razza *Rhinolophus hipposideros* e da una presenza più costante di individui riconducibili alla razza *Rhinolophus ferrumequinum* seppure non si possa determinare con certezza se trattasi sempre degli stessi individui o di individui differenti.
  Entrambe le specie rilevate all'interno delle aree rifugio identificate all'interno del buffer di 5 km dal baricentro dell'ipotetico impianto elolico in progetto, per le loro caratteristiche di volo generalmente basso e per la loro adattabilità che mostrano rispetto alla costruzione di impianti eolici presentano un basso rischio di collisione (valore 1 nella tabella "dati di mortalità desunti in Europa da *Rodriguez et. al* (2008)") e pertanto il loro elevato livello conservazionistico (Red List Nazionale - *Rhinolophus hipposideros: EN, Rhinolophus ferrumequinum: VU)* non rappresentano un elemento di elevata criticità verso la costruzione dell'impianto eolico in progetto.
  Qui a seguito viene ripresa la tabella dei siti di indagine con i soli fabbricati all'interno dei quali è stata rilevata la presenza di specie.

Fabbricato / sito	Coordinate 32T		
	Est	Nord	
Torre T 1	448727	4912189	
Torre T 2	448236	4911927	
Punto (rosso) centrale dell'area indagata	448456	4912066	
Anemometro	4485	4912192	Specie rilevate

	64		
E	448018	4911877	*Rhinolophus hipposideros*
F	447602	4911270	*Rhinolophus ferrumequinum*
G	447749	4911098	*Rhinolophus ferrumequinum*
H	449363	4911743	*Rhinolophus hipposideros*

- ***Risultati dell'indagine con Ultra Suond Detector al suolo:***
  le indagini con Ultra Sound Detector realizzate al suolo pressapoco nei punti dove dovranno a progetto sorgere le due torri eoliche nonché nei punti test ubicati nell'area di indagine intensiva (raggio di 2 km dal baricentro dell'impianto) hanno messo in evidenza la presenza di 10 taxa, tra i quali sono state identificate con buona certezza 9 specie ed un genere: il *Plecotus* per il quale la brevità dei contatti degli individui con ogni probabilità in fase di foraggiamento non ha permesso l'individuazione della specie.
  All'interno degli indici orari sono stati inseriti anche i dati relativi a brevi contatti registrati con i generi *Myotis (*due contatti) e *Pipistrellus* (tre contatti) per i quali però non si è potuto stabilire la specie.
  Complessivamente si sono ottenuti 675 contatti di chirotteri per 1.960 minuti di registrazioni, pari ad un indice orario di attività di volo di 20,66.
  Le specie più frequenti sono nell'ordine:
  - *Pipistrellus kuhlii* - 380 contatti;
  - *Pipistrellus pipistrellus* - 180 contatti;
  - *Tadarida kenioti* - 48 contatti.

  Le altre specie presentano indici di frequentazione più bassi in funzione della loro maggiore rarità nell'area di indagine.
  L'indice di frequentazione complessivo di 20,66 contatti/ora registrati nell'area di studio non risulta brillare per quantità se si prendono quale confronto le medie registrate nei siti censiti della Liguria, pertanto se ne deduce che il sito indagato sotto l'aspetto quantitativo è poco significativo.
  Nella specifica analisi critica dei risultati è possibile dire che:
  - sei specie, riconducibili a *Barbastella barbastellus, Hypsugo savii, Eptesicus serotinus, Myotis mystaciunus, Myotis nattereri e il genere Plecotus* presentano in media indici di frequentazione, nell'area di studio, moderatamente più bassi dei valori di confronto delle aree campionate in Liguria;
  - la specie *Nyctalus leisleri* presenta valori medio bassi rispetto alla media delle aree testate in Liguria;
  - restano in linea con le medie dei dati regionali i risultati del monitoraggio della specie *Tadarida teniotis;*
  - che i valori di presenza rilevati nel caso delle specie *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus* raggiungono i valori mediamente elevati rispetto ai dati di riferimento della Regione.

  Le seguenti tabelle rispettivamente rappresentano in forma grafica l'indice orario rilevato con bat-detector nell'area di studio intensivo ed il relativo raffronto con gli indici di raffronto orario della media regionale.
  Esse pertanto rappresentano la spiegazione grafica e statistica di quanto sopra evidenziato sottoforma di testo.

Tabella relativa alle specie rilevate con bat-detector nell'area di studio intensivo con relativo indice orario di frequentazione (contatti/ora).

Specie	*Numero contatti*	*Minuti di ascolto*	*Indice orario (n.contatti/ore di ascolto)*
Myotis mystacinus	1	1960	0,03
Myotis sp.	1	1960	0,03
Pipistrellus sp.	1	1960	0,03

Myotis nattereri	2	1960	0,06
Plecotus sp.	2	1960	0,06
Barbastella barbastellus	6	1960	0,18
Nyctalus leisleri	10	1960	0,31
Eptesicus serotinus	14	1960	0,43
Hypsugo savii	30	1960	0,92
Tadarida teniotis	48	1960	1,47
Pipistrellus pipistrellus	180	1960	5,51
Pipistrellus kuhlii	380	1960	11,63
TOTALE	675	1960	20,66

Tabella relativa al confronto degli indici orari di frequentazione delle specie rilevate con la media e il range tratti da undici siti di studio della chirotterofauna in Liguria.

Specie	*Indice orario Area di studio*	*Indice orario Media Liguria*	*Indice orario Range Liguria*	*Valutazione indice Area di studio*
Barbastella barbastellus	*0.18*	*0.5*	*0,4-14,6*	*Basso*
Eptesicus serotinus	*0.43*	*1.0*	*0,6-2,4*	*Basso*
Hypsugo savii	*0.92*	*2.9*	*1,2-14,4*	*Basso*
Myotis mystacinus	*0.03*	*0.4*	*0,2-1,0*	*Basso*
Myotis nattereri	*0.06*	*1.0*	*0,5-2,4*	*Basso*
Myotis sp.	*0.03*	*NN*		
Nyctalus leisleri	*0.31*	*1.1*	*0,4-4,8*	*Medio Alto*
Pipistrellus kuhlii	*11.63*	*4.6*	*1,6-20,0*	*Medio*
Pipistrellus pipistrellus	*5.51*	*4.5*	*2,1-15,5*	*Basso*
Pipistrellus sp.	*0.03*	*NN*		
Plecotus sp.	*0.06*	*0.7*	*0,5-1,3*	*Basso*
Tadarida teniotis	*1.47*	*1.5*	*0,6-5,7*	*Basso*

Allo scopo di valutare le differenze tra la presenza della chirotterofauna rilevata nell'area di indagine intensiva e quella nella zona direttamente interessata dalla realizzazione degli aerogeneratori in progetto, sono stati confrontati gli indici di frequentazione tra le aree di costruzione degli aerogeneratori e i punti test, mettendo a confronto per entrambi i sti sia il rilievo della chirotterifauna nel suo complesso che per singola specie.
Il confronto è stato operato mediante il test del *X2* tra l'indice orario ottenuto e un indice atteso pari alla media degli indici degli aerogeneratori e punti test.
La significatività è stata considerata positiva solo nel caso i cui valori hanno superato P>0,05.
Nell'area direttamente interessata dall'impianto eolico sono state rilevate 8 specie e un genere, mentre nei punti test le specie rilevate sono state 8 mentre i generi nessuno.
Dall'applicazione del test *X2* scaturisce un indice di frequentazione orario complessivo ottenuto per i siti di impianto degli aerogeneratori pari a 3.0 contatti/ora che risulta significativamente più basso rispetto a quello ottenuto nei punti test che raggiunge il valore 43,26 contatti/ora.
L'applicazione del medesimo test, ma riguardante la singola specie, per le medesime due condizioni precedenti (area di installazione delle due torri eoliche e siti test) offre un risultato del tutto concordante con il precedente fatto salvo per la specie *Eptesicus serotinus* che presenta, a differenza delle altre indici analoghi, seppur bassi se confrontati con i valori relativi alla media regionale.
La seguente tabella indica quanto precisato nel precedente testo sotto forma di dato tabulato e pertanto di immediata comprensione.

Tabella relativa al confronto tra gli indici orari di frequentazione rilevati presso gli aerogeneratori e i punti test.

Specie	*Aereogeneratori*	*Punti test*	*Tempo aereog in minuti*	*Tempo punti test in minuti*	*Indice freq.aereogeneratori*	*Indice freq.punti test*	*Indice freq. atteso*
Myotis mystacinus	*0*	*1*	1100	860	0,00	0,07	0,03
Myotis sp.	*0*	*1*	1100	860	0,00	0,07	0,03

Pipistrellus sp.	*0*	*1*	1100	860	0,00	0,07	0,03
Myotis nattereri	*0*	*2*	1100	860	0,00	0,14	0,07
Plecotus sp.	*1*	*1*	1100	860	0,05	0,07	0,06
Barbastella barbastellus	*0*	*6*	1100	860	0,00	0,42	0,21
Nyctalus leisleri	*4*	*6*	1100	860	0,22	0,42	0,32
Eptesicus serotinus	*5*	*9*	1100	860	0,27	0,63	0,45
Hypsugo savii	*10*	*20*	1100	860	0,55	1,40	0,97
Tadarida teniotis	*5*	*43*	1100	860	0,27	3,00	1,64
Pipistrellus pipistrellus	*15*	*165*	1100	860	0,82	11,51	6,16
Pipistrellus kuhlii	*15*	*365*	1100	860	0,82	25,47	13,14
TOTALE	55	620	1100	860	3,00	43,26	23,13

Tabella relativa al confronto statistico e significatività degli indici orari di frequentazione.

Specie	*Indice freq.aereogeneratori*	*Indice freq.punti test*	*Indice freq. atteso*	*Significatività*
Myotis mystacinus	0,00	0,07	0,03	P>0.5
Myotis sp.	0,00	0,07	0,03	P>0.5
Pipistrellus sp.	0,00	0,07	0,03	P>0.5
Myotis nattereri	0,00	0,14	0,07	P>0.5
Plecotus sp.	0,05	0,07	0,06	P>0.5
Barbastella barbastellus	0,00	0,42	0,21	P>0.5
Nyctalus leisleri	0,22	0,42	0,32	P>0.5
Eptesicus serotinus	0,27	0,63	0,45	P>0.5
Hypsugo savii	0,55	1,40	0,97	P>0.5
Tadarida teniotis	0,27	3,00	1,64	P>0.5
Pipistrellus pipistrellus	0,82	11,51	6,16	P>0.5
Pipistrellus kuhlii	0,82	25,47	13,14	P>0.5
TOTALE	3,00	43,26	23,13	P>0.5

- ***Risultato delle indagini con Ultra Suond Detector in quota:***

  le indagini con Ultra Suond Detector in quota sono state condotte, come da protocollo, nei mesi di agosto, settembre 2013 e aprile 2014 ed hanno avuto una durata pari a 23 ore ovvero riconducibili a 1.380 minuti. I rilevamenti sono stati realizzati ad una quota di 95 metri dal suolo, quota ritenuta compatibile con l'altezza delle torri in progetto, nei pressi dell'ubicazione dell'aerogeneratore T1 caratterizzata da scarsa vegetazione arborea, condizioni indispensabili per il corretto funzionamento della strumentazione e la sua preservazione da danni.
  Il risultato di tale monitoraggio ha visto il conteggio totale di 8 passaggi di chirotteri non identificati a livello di specie ma probabilmente attribuibili al genere *Pipistrellus.* Il rilevo evidenzia pertanto un indice orario complessivo di 0,84 contatti/ora con un minimo nel mese di agosto (1 numero di passaggio) ed un massimo in settembre con 5 passaggi. Tale situazione consuntiva porterebbe a pensare, se si confrontano i dati del rilievo a terra e quelli in quota che nei mesi di aprile e settembre vi sia un'attività di transito maggiore rispetto al mese di agosto.
  I valori degli indici di frequentazione, se confrontati con gli indici medi desunti da precedenti relazioni elaborati in differenti siti della Regione Liguria, risultano comunque piuttosto bassi.
  Qui a seguire viene riportata la tabella dalla quale si estrapolano i dadi di cui sopra.

Tabella relativa al tempo di rilevamento, numero di contatti ed indice orario di frequentazione dei rilevamenti in quota.

Mesi indagati	*Ore di rilevamento*	*Minuti di rilevamento*	*Numero passaggi*	*Indice di frequenza orario*
Aprile	6	360	2	0,33
Agosto	8	480	1	0,12
Settembre	9	540	5	0,55
Totale	*23*	*1380*	*8*	*0,84*

ANALISI DELLE CRITICITA'

In seguito all'analisi critica dei dati di rilievo si passa ora all'analisi delle criticità che si possono venire a creare tra chirotterifauna e impianto eolico in progetto, partendo con l'esporre dati generali di bibliografia per scendere in una seconda parte nello specifico.

Generalità sulla mortalità diretta

Tenuto conto che l'impatto degli aerogeneratori sulla chirotterofauna è differente secondo la tipologia delle torri eoliche e alla differente sensibilità che mostrano le diverse specie in funzione di un ostacolo in movimento, è stato elaborato un indice di rischio in funzione della probabilità di collisione delle diverse specie in base al loro comportamento e altezza di volo, assegnando valori crescenti in base al potenziale impatto che vanno dal valore 1 basso, al valore 3 considerato alto.
Occorre ancora considerare che un buon numero di specie di chirotteri caccia a contatto con la vegetazione, altre transitano ad altezze elevate per cui sono proprio queste ultime a correre maggiori rischi di collisione con le pale.
Gli studi fin'ora condotti in alcune località europee hanno evidenziato un maggior rischio di collisione, da parte dei chirotteri, con aerogeneratori di altezza totale compresa tra 101 e 120 metri. Lo stesso studio, tuttavia, ha evidenziato una criticità per rotori di diametro superiore a 70 metri. Infatti, circa l'81,5% dei cadaveri è stato raccolto al di sotto di torri con rotori di diametro maggiore a 70 metri (a titolo di confronto si veda tabella.
In questo progetto si prevede la messa in opera di due aerogeneratori con altezza al mozzo di 80 m.

Tabella relativa all'influenza del diametro dei rotori sulla mortalità dei chirotteri.

Diametro del rotore							
40 – 49 m		50 – 59 m		60 – 69 m		70 – 80 m	
N. torri	N. cadaveri	N. torri	N. cadaveri	N. torri	N. cadaveri	N. torri	N. cadaveri
4	4	5	5	2	3	14	53

In base ai dati attualmente disponibili in bibliografia, si calcola una mortalità media dei chirotteri pari a 2,3 esemplari per torre e per anno, con variazioni marcate secondo la tipologia e la zona d'impianto. Questo dato è lontano dall'essere insignificante per delle specie con un basso tasso riproduttivo quali i chirotteri in generale.
Allo scopo di ridurre l'impatto per collisione diretta, occorre tenere in considerazione che un recente studio americano dimostra come modificare la velocità del vento alla quale si attivano gli aerogeneratori, riducendo quindi le ore di attività in presenza di vento moderato, riduca la mortalità diretta per collisione fino all'87% nei chirotteri. Questo dipende dal fatto che l'attività dei chirotteri si abbassa notevolmente all'aumentare della velocità del vento e la capacità di rilevare le pale durante il volo sia massima quando le stesse non sono in movimento.
In particolare la velocità del vento pari a 6 m/s corrisponde al limite di attività di molte specie eccetto i generi *Nyctalus, Eptesicus* e il *Pipistrellus nathusii* che rimangono attivi fino ad una velocità pari a 8 m/s.

Sensibilità delle specie rilevate nel sito di indagine alla mortalità diretta

All'interno del sito oggetto di indagine sono state rilevate le seguenti specie che presentano differenti gradi di sensibilità alla mortalità diretta, fermo restando che ovviamente tutte le specie di chirotteri sono sensibili a condizioni di contatto diretto con le pale:

- *Rhinolophus hipposideros* e *Rhinolophus ferrumequinumsono* specie generalmente poco soggette a impatto diretto e/o indiretto;
- *Barbastella barbastellus*, *Nyctalus leisleri*, *Myotis mystacinus, Myotis natttereri* sono specie di elevato valore conservazionistico suscettibili a impatto diretto ed indiretto tuttavia, le specie *Barbastella barbastellus, Myotis mystacinus* e *Myotis nattereri* e il genere *Plecotus* sono in grado di modificaresia in fase di transito che in quello di caccia, la loro traiettoria di volo restando generalmente al di sotto del limite di pericolo e in contatto acustico con il suolo o la vegetazione arborea presentando così una basso o moderato rischio di collisione;
- *Nyctalus leisleri*, e *Tadarida teniotis* sono specie dal volo ad alta quota, volando sia in fase di spostamento che di caccia ben al di sopra del limite delle chiome della vegetazione arborea divenendo pertanto specie esposte ai rischi di collisione. Queste ultime specie, pur presenti

nell'area di indagine, presentano indici di frequentazione molto bassi e pertanto le possibilità di collisione con le pale eoliche si riducono notevolmente come valore indicativo percentuale.

Casi specifici nell'ambito delle specie migratrici

Generalità

Come ben evidenziato in bibliografia non tutti i chirotteri sono da considerarsi specie stanziali, anzi alcune specie compiono vere e proprie migrazioni.
Proprio queste specie per le caratteristiche dell'altezza di volo e per la "scarsa conoscenza dei nuovi ostacoli" che si frappongono annualmente tra loro e il cielo aperto nonché per le caratteristiche propei del volo che generalmente è diretto, sono quelle sulle quali il rischio di collisione diretto potrebbe avere una considerevole influenza tanto più se si considera che quando i chirotteri volano in luoghi aperti, riducono la frequenza di emissione delle grida di eco localizzazione.
Le specie europee a migrazione stagionale conosciuta sono:
Nyctalus noctula
Nyctalus leisleri
Nyctalus lasiopterus
Pipistrellus nathusi
Vespertilio murinus

Il caso specifico dell'area di studio

I dati raccolti durante la presente indagine permettono di considerare come nell'area di studio il transito migratorio è nel complesso scarso sia dal punto di vista quantitativo, sia qualitativo e l'impianto eolico rappresenta in questo caso una criticità medio bassa.
Tale affermazione è possibile da fare in quanto l'unica vera specie migratoria rilevata è il *Nyctalus leisleri* che presenta però una bassissima densità di contatti.

Modifiche ed alterazioni degli habitat

La complessità della tipologia di habitat già evidenziate nella specifica relazione inerente gli habitat rilevabili a livello di macroarea evidenzia una carenza generalizzata di habitat rifugio ed una progressiva riduzione delle aree aperte di caccia.
Tali condizioni sono probabilmente la concausa della scarsa presenza di chirotteri nella zona.
Infatti seppure con i necessari distinguo, le componenti forestali degli habitat sono per lo più costituite da boschi giovani addirittura in alcuni casi boscaglie di invasione di vecchi coltivi che male si prestano a fornire rifugio sia nelle ore diurne che nei periodi invernali. Sia poi i castagneti che le faggete a seconda che ci si ponga sul versante tirrenico o in quello padano della Liguria, non sono dotate di un quantità di piante cave, senescenti o stravecchie in grado di avere le anfrattuosità necessarie ad ospitare stabilmente popolazioni complesse ed articolate di chirotteri ma più spesso sono malapena in grado di ospitare qualche sparuto individuo che altro non può permettersi come punto di riposo diurno.
Anche le aree aperte quali siti di foraggiamento, non sono certamente tra gli habitat più ospitali. Infatti, i campi coltivati che rappresentano solo il 3,8% dell'area indagata sono spesso sottoposti ad una agricoltura intensiva che si attua con largo impiego di sostanze chimiche di sintesi in grado di modificare sostanzialmente il livello delle riserve trofiche per la chirotterifauna. Le restanti aree aperte sono prevalentemente costituite da prati/pascoli e coltivi di recente abbandono (2,3% della superficie indagata) che potenzialmente potrebbero fornire una buona dotazione trofica ma in funzione dello stato di abbandono riducono progressivamente tale dotazione.
Anche la quasi totale assenza di animali al pascolo riduce fortemente le capacità trofiche di questo complesso ambiente.
In ultima analisi "l'habitat urbanizzato" costituito da centri urbani, strade ed affini che occupa circa il 4,3% dell'intera area presa in esame appare quai antiteticamente quello con maggiore riserva trofica , nonostante comporti elevati pericoli per la chirotterifauna.
Considerato pertanto il nuovo posizionamento delle torri eoliche in progetto, ubicate in prossimità della rete viabile principale e direttamente raggiungibili anche oggi attraverso una rete viabile secondaria,pongono condizioni tali per cui le modifiche e le alterazioni degli habitat sono così modeste da divenire quasi impercettibili. Partendo da tali presupposti anche le piccolissime modifiche agli habitat se gestite correttamente (vedi capitolo relativo alle misure di mitigazione) non dovrebbero comportare palesi impedimenti alla realizzazione del progetto.

Analisi della sesibilità del sito

Dai dati raccolti all'interno dell'area di studio si evidenzia una situazione in cui la chirotterifauna è sostanzialmente poco ricca di specie e presenta forti limitazioni a livello di indici di attività. Tali dati sono tanto più evidenti se vengono confrontati con le medie liguri dalle quali si discostano verso il basso in maniera piuttosto sostanziale.
In particolare la zona interessata dall'installazione delle torri è frequentata in modo limitato dai chirotteri, che presentano valori di indici di frequentazione significativamente più bassi rispetto ai punti test.
Unica esclusione da quanto sopra indicato è la presenza dell'*Eptesicus serotinus,* specie che mostra, al contrario delle altre entità specifiche, valori degli indici di frequentazione analoghi tra i punti di indagine posti sull'ubicazione degli aerogeneratori e i punti test.
Inoltre, la collocazione degli aerogeneratori tendenzialmente all'esterno di aree boschive o in prossimità di esse, riduce ulteriormente anche la perdita di habitat per specie quali *Barbastella barbastellus, Myotis mystacinus, Myotis nattereri, Plecotus sp*, gen. *Nyctalus* che oltre a siti rifugio trovano nel bosco anche fonte di foraggiamento riducendo ulteriormente al sensibilità generale del sito oggetto di indagine.
Allo scopo di valutare la criticità delle singole torri si è proceduto al calcolo di un indice di rischio e ad una valutazione dell'impatto considerando che il valore dell'indice di rischio è generato dalla relazione tra il numero di specie segnalate e gli indici di frequentazione di chirotteri sensibili al rischio di collisione che nello specifico caso sono riconducibili alle sole specie *Nyctalus leisleri* e *Tadarida teniotis*. .

Tabella relativa all'indice di rischio e valutazione dell'impatto dei singoli aerogeneratori.

Stazione	*N. specie*	*Indice di frequenza oraria*	*Indice di rischio complessivo*	*Valutazione impatto*
T1	7	3,0	130	Medio
T2	7	3,0	130	Medio

L'indice di rischio evidenzia come la criticità, vista come "Valutazione di Impatto" sia globalmente media per entrambe le torri T1 e T2.
Gli aerogeneratori presentano sempre un impatto medio anche nel caso siano prese in esame quasi tutte le specie rilevate singolarmente ed in particolare i loro indici di frequenza, questo in quanto le specie rilevate sono generalmente poco sensibili ai fattori di mortalità diretta.
Questi dati confermano come nel complesso le criticità derivanti dal progetto d'impianto eolico siano limitate, in particolare per quanto riguarda la mortalità diretta.
Una maggiore criticità può essere evidenziata per la sola specie *Eptesicus serotinus*, che presenta indici di frequentazione bassi a livello generale ma analoghi tra le torri e i punti test. La specie è sensibile alla mortalità diretta ed ha mostrato in alcuni casi una certa sensibilità alle modificazione ambientali generate dalla costruzione degli impianti eolici riducendo in seguito la frequentazione delle aree di foraggiamento. Anche in questo caso comunque la valutazione dell'impatto risulta essere media in quanto la suscettività alla morte per impatto diretto è mediata dalla scarsa presenza di individui.

Impatti cumulati ed effetto barriera

L'incremento di impianti eolici in un'area somma gli effetti negativi degli stessi sulla fauna, aumentando l'effetto barriera e il numero di collisioni. Si possono inoltre determinare effetti cumulati con altre infrastrutture presenti in zona. A questo proposito è necessario che gli impianti sia sufficientemente distanziati tra di loro allo scopo di ridurre tali effetti.
I criteri per la localizzazione degli impianti prodotti da WWF Piemonte suggeriscono una distanza minima tra gli aerogeneratori pari a 5 volte il diametro nel caso di turbine posizionate lungo la direzione del vento predominante (direzione stimata e/o misurata come la più frequente) e circa 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante e un numero massimo di aerogeneratori per impianto pari a 15 macchine di 1,5 MW di potenza ciascuna. In tal modo la disponibilità di spazio aereo per la fauna volatrice (chirotteri e uccelli in particolare) risulta maggiore riducendo la probabilità di impatto.

Nel progetto presentato dal Committente, tale distanza viene rispettata.
Per quanto riguarda l'effetto barriera occorre ricordare che, nonostante il sito oggetto di studio presenta basse criticità per la chirotterofauna, sono presenti e funzionanti altri tre parchi eolici per complessive 9 aerogeneratori ad una distanza in linea d'aria di circa 7,3 km (Rialto-Bormida-Calice Ligure) e altri due in progetto e in parte realizzati per un minimo di 6 aerogeneratori ad una distanza di circa 2,7 km (Altare).
Tali condizioni se ricondotte ai dati bibliografici relativi alle linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia redatte da WWF Italia Onlus nel Gennaio 2009 che suddividono il territorio in aree soggette a differente sensibilità nei confronti di impianti eolici per le quali si raccomandano differenti limiti nella realizzazioni di tali strutture, in particolare se riferite all'ecoregione mediterranea e alpina dove viene stabilito il numero massimo di 20 pale (della potenza massima di 30 MW) per 100 kmq sicuramente tali parametri sarebbero ben lungi dall'essere rispettati.

Aumento della disturbo antropico

Per la localizzazione dell'impianto così prossima alla rete viabile principale e per la mancanza di veri ecosistemi complessi nei siti di installazione non si prevede vi siano significativi aumenti del disturbo antropico fatto salvo per il breve periodo di cantierizzazione.

Inquinamento acustico

Per quanto riguarda, infine, i possibili impatti sulla chirotterofauna derivante dall'inquinamento acustico causato dalla messa in funzione dell'impianto, la mancanza di informazioni bibliografiche a riguardo non permette di esprimere alcuna considerazione in merito.

Misure di mitigazione

Sulla base di tutte le considerazioni e analisi e fin'ora esposte, vengono stilate le principali misure di mitigazione da intraprendere al fine di fare ricadere nel limite dell'accettabilità le già limitate interferenze che l'impianto in progetto può avere potenzialmente con la chirotterifauna:

- Ripristinare aree di caccia idonee a *E. serotinus* a non meno di 1 km dalle torri, ampliando o ripristinando aree con vegetazione erbacea poste al limitare del bosco, per una superficie complessiva di circa 3 ha dislocate in tre localizzazioni da individuare sulla carta dell'uso dei suoli e aerofotogrammetrie.
- Non procedere alle lavorazioni in orari notturni in qualsiasi periodo dell'anno, onde evitare l'utilizzo di fonti luminose artificiali di possibile impatto per entomofauna e chirotterofauna, come suggerito dalle linee guida di EUROBATS. Tutte le fasi di cantiere possono iniziare mezz'ora dopo l'alba e terminare mezz'ora prima del tramonto.
- Non asfaltare le piste di accesso che avranno la funzione di viabilità forestale e le porzioni dimesse e ripristinate dalle aree di cantiere.
- Prediligere catarifrangenti per la segnalazione notturna per navigazione aerea, rispetto all'utilizzo di segnalatori luminosi poiché alcune specie di chirotteri sono attratte dalle fonti luminose (soprattutto quelle che produco raggi UV) che a loro volta favoriscono alte concentrazioni di insetti, con conseguente aumento del rischio di collisione.
- Non installare nidi artificiali per chirotteri (bat-box) nel raggio di 1 kmq dal sito di impianto.
- Divieto d'installazione di fonti artificiali di illuminazione, pubblica o privata, nell'area del parco eolico, compreso le piste forestali di accesso alle piazzole, sia in fase di cantiere sia a regime.
- L'accesso alle strade che conducono all'impianto dovrà essere limitato al solo utilizzo per scopi di servizio, manutenzione delle macchine ed attività lavorative legate alla conduzione dei fondi come peraltro già previsto dalla LR4/99 art.14.
- Le piazzole che deriveranno dalla costruzione degli aerogeneratori dovranno essere tempestivamente rimboschite con specie a rapido accrescimento alto arbustive quali il nocciolo al fine di evitare che i chirotteri usando le reti viabili interne alla superficie boscata possano ritenere quale area di caccia anche esse.

Si evidenziano, inoltre, le seguenti prescrizioni:

- Come previsto dalla DGR 966/2002, procedere a specifici monitoraggi in fase d'opera e post-opera mediante rilevamenti ultrasonori presso i punti di installazione delle torri eoliche e zone limitrofe, nel periodo compreso tra aprile e ottobre, con maggiore pressione di indagine tra la fine di agosto e settembre. Tale monitoraggio sarà svolto, oltre al periodo di installazione delle torri eoliche, per almeno i primi tre anni di funzionamento dell'impianto (se necessario, per altri due anni in accordo con i risultati conseguiti).
- Attuare un protocollo di monitoraggio sulla mortalità dei chirotteri, attraverso la raccolta sistematica di esemplari trovati morti nel raggio di circa 50 m da ogni torre eolica nel periodo compreso tra maggio e ottobre, con maggiore pressione di indagine tra la metà di agosto e settembre. Tale monitoraggio sarà svolto per i primi 3 anni di funzionamento dell'impianto. Qualora non si riscontrassero, nel primo anno di indagine, valori di impatto significativi, si può limitare la raccolta nei primi 2 anni. Al contrario, nel caso in cui gli esiti del monitoraggio risultassero allarmanti, occorre prevedere la sospensione dell'attività eolica nel periodo coincidente con il massimo passaggio dei chirotteri.

Il tecnico
(dott forestale Roberto Sobrero)



Xiloimprese

CONSORZIO FORESTALE

SOCIETÀ CONSORTILE A RESPONSABILITÀ LIMITATA

17047 – VADO LIGURE (SV) - VIA SARDEGNA, N° 2

TEL/FAX + 39.019.885397

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE E SAVONA

OGGETTO:

REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA'

CAPPELLETTA E BRIC DELLA SELLA

DEI COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE E SAVONA:

INTEGRAZIONI

RELATIVE AD

APPLICAZIONE METODO BAND PER STIMA COLLISIONI

COMMITTENTE: **SOIMAR ENERGY SRL**

VIA MONTELLO 23

10014 CALUSO (TO)

RELAZIONE

IL TECNICO INCARICATO

(DR. FOR. SOBRERO ROBERTO)

SAVONA

27/05/2015

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI – GE - SV – DOTT. ROBERTO SOBRERO N. 217

SOIMAR ENERGY S.r.l. Via Sotino n° 15 - 10143 TORINO tel. 011 [illegible] - Fax 011 [illegible] e-mail: info@soimarenergy.it Partita IVA 10011390016

Scelta delle discriminanti per la scelta delle specie su cui applicare il metodo Band per la stima delle collisioni

Dall'analisi della relazione avifaunistica prodotta in precedenza dal dott. Forestale Bico Gianluca, emerge che le specie avifaunistiche rilevate, sia come specie stanziali e nidificanti, sia come migratrici, sono globalmente 44.

Per esse, come precisato nella relazione sono state rilevate le altezze medie di volo nelle seguenti fasce:

- inferiore ai 10 m di altezza;
- compresa tra 10 m e 100 m di altezza
- superiore a 100 m di altezza.

Inoltre, per ogni specie rilevata è stato indicato il grado di protezione secondo la seguente normativa:

- Direttiva 09/147/CE
- Red List Nazionale;
- Red List Regione Liguria;
- L. 157/92

Così elencate in ordine decrescente di importanza protezionistica.

Partendo da tali dati di base sono state operate alcune discriminanti tra le 44 specie rilevate al fine dell'applicazione del metodo di stima delle collisioni denominato Band.

La prima discriminante per far rientrare la specie nel calcolo è legata alla presenza della stessa in almeno una delle 4 norme precedentemente citate, indicando come prioritario l'inserimento nella Direttiva 09/147/CE, quindi a seguire nella Red List Nazionale, nella Red List Regionale ed in ultimo nella L. 157/92; questa scelta deriva dal fatto che le specie inserite nella Direttiva Comunitaria sono solitamente inserite anche nelle altre forme protezionistiche a causa del loro stato conservativo.

Questi dati sono stati successivamente incrociati con quelli relativi alle quote medie di volo. In questo caso considerato che progettualmente le torri eoliche hanno un'altezza di 90 m ed un raggio del rotore di 54 m, si è deciso di escludere tutte le specie che, dalle tabelle relative alle fasce altimetriche di volo, restavano sotto i 10 m di altezza.

Tale discriminante nasce dal fatto che dal suolo alla pala sussistono oltre 30 m di altezza e pertanto se la specie avifaunistica vola ben al di sotto di tale livello non è possibile alcuna collisione.

Applicando tale ragionamento, tutte le specie che almeno volano nella fascia altimetrica compresa tra 10 e 100 m di altezza presentano potenzialità di collisione con le pale eoliche.

Applicando ed intersecando dunque tali discriminanti è possibile affermare che la specie per la quale è strettamente necessario il calcolare il rischio di collisione è il Pernis apivorus (Falco Pecchiaiolo) in quanto specie rientrante nella Direttiva 09/147/CE – Allegatol - nonché con fascia di altezza di volo ricompresa tra i 10 ed i 100 m.

Le restanti specie rientranti nella citata Direttiva (*Alauda arvensis, Lanius collurio e Caprimulgus europaeus*) non risultano essere suscettibili di rischio di impatto in quanto rientranti nella fascia altimetrica di volo sotto i 10 m di altezza.

La tabella alla pagina successiva contiene i dati di base sui quali si è lavorato per l'applicazione del calcolo del rischio di collisione.

Nome comune	Nome scientifico	Direttiva n. 147/09/CE	Red list Regionale	Red list nazionale	L. 152/92 Specie non cacciabili	Altezza volo tra 10 e 100 m	Lunghezza uccello	Apertura alare	Velocità di crociera km/h	Velocità di crociera m/s
Allodola	*Alauda arvensis*	Allegato I		VU	X					
Balestruccio	*Delichon urbicon*				X	X	0,15	0,29	40	11,11
Ballerina bianca	*Motacilla alba*				X					
Capinera	*Sylvia atricapilla*				X					
Cardellino	*Carduelis carduelis*			LC	X	X	0,15	0,25		
Cincia mora	*Periparus ater*				X					
Cinciallegra	*Parus major*				X					
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*				X					
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*				X					
Codirosso comune	*Phoenicurus phoenicurus*				X					
Colombaccio	*Columba palumbus*	Allegato II/A								
Cuculo	*Cuculus canorus*				X					
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Allegato I	LR		X	X	0,57	1,36	70	19,44
Fringuello	*Fringilla coebels*				X	X	0,17	0,28	50	13,88
Gazza	*Pica pica*	Allegato II/B			X					
Gheppio	*Falco tinnunculus*					X	0,35	0,8	80	22,22
Ghiandaia	*Garulus glandarius*	Allegato II/B								
Lucherino	*Spinus spinus*			LC	X					
Luì verde	*Phylloscopus sibilatrix*				X					
Merlo	*Turdus merula*	Allegato II/B								
Peppola	*Fringilla montifringilla*				X	X	0,18	0,3	50	13,88
Pettirosso	*Erithacus rubecula*				X					
Picchio verde	*Picus viridis*			LC	X					
Poiana	*Buteo buteo*			LC	X	X	0,57	1,3	70	19,44
Rondine comune	*Hirundo rustica*			NT	X	X	0,18	0,29	40	11,11
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*				X					
Sparviero	*Accipiter nisus*			LC	X					
Tordela	*Turdus viscivorus*	Allegato II/B				X	0,3	0,48	55	15,27
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Allegato II/B				X	0,22	0,5	50	13,88
Tortora dal collare	*Streptopelia decaocto*	Allegato II/B			X					
Verdone	*Chloris chloris*			LC	X					
Verzellino	*Serinus serinus*				X					
Prispolone	*Anthus trivialis*				X					
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*				X					
Pigliamosche	*Muscicapa striata*				X					
Averla piccola	*Lanius collurio*	Allegato I	EN		X					
Passera d'Italia	*Passer italiae*			LC						
Strillozzo	*Emberiza calandra*									
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*									
Barbagianni	*Tyto alba*			LC	X					
Civetta	*Athene noctua*				X					
Allocco	*Strix aluco*				X					
Gufo comune	*Asio otus*			LC	X					
Succiacapre	*Caprimulgus europaeus*	Allegato I	LR	LR	X					

Nella pagine successive vengono allegate le tabelle elaborate sulla base della metodologia Band del rischio di collisione per tutte le specie ritenute sensibili, nell'ordine in cui vengono esposte:

Buteo buteo

Delichon urbicon

Falco tinnunculus

Fringilla celibi

Fringilla montifringilla

Hirundo rustica

Pernis apivorus

Turdus philomelos

Turdus viscivurus

SPECIE: BUTEO BUTEO

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 23/05/2015

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1		**Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius**										
NoBlades	3						Upwind:			Downwind:			
MaxChord	2,431	m	r/R	c/C	?	collide		contribution	collide		contribution		
Pitch (degrees)	45	;	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r		
BirdLength	0,57	m	0,025	0,575	13,31	25,15	1,00	0,00125	23,17	1,00	0,00125		
Wingspan	1,3	m	0,075	0,575	4,44	9,04	0,48	0,00361	7,07	0,38	0,00282		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	;	0,125	0,702	2,66	6,62	0,35	0,00440	4,21	0,22	0,00279		
			0,175	0,860	1,90	5,86	0,31	0,00545	2,90	0,15	0,00270		
Bird speed	19	m/sec	0,225	0,994	1,48	5,46	0,29	0,00653	2,04	0,11	0,00244		
RotorDiam	54	m	0,275	0,947	1,21	4,60	0,24	0,00672	1,34	0,07	0,00196		
RotationPeriod	2,97	sec	0,325	0,899	1,02	3,97	0,21	0,00687	0,88	0,05	0,00153		
			0,375	0,851	0,89	3,50	0,19	0,00697	0,90	0,05	0,00179		
			0,425	0,804	0,78	3,11	0,17	0,00703	0,95	0,05	0,00214		
			0,475	0,756	0,70	2,79	0,15	0,00704	0,97	0,05	0,00245		
Bird aspect ratioo: β	0,44		0,525	0,708	0,63	2,51	0,13	0,00701	0,97	0,05	0,00271		
			0,575	0,660	0,58	2,27	0,12	0,00694	0,96	0,05	0,00293		
			0,625	0,613	0,53	2,05	0,11	0,00683	0,93	0,05	0,00310		
			0,675	0,565	0,49	1,86	0,10	0,00667	0,90	0,05	0,00323		
			0,725	0,517	0,46	1,68	0,09	0,00646	0,86	0,05	0,00332		
			0,775	0,470	0,43	1,72	0,09	0,00710	1,03	0,05	0,00425		
			0,825	0,422	0,40	1,59	0,08	0,00696	1,00	0,05	0,00440		
			0,875	0,374	0,38	1,46	0,08	0,00678	0,97	0,05	0,00451		
			0,925	0,327	0,36	1,33	0,07	0,00656	0,93	0,05	0,00457		
			0,975	0,279	0,34	1,21	0,06	0,00629	0,89	0,05	0,00459		

Overall p(collision) = Upwind 12,3% Downwind 5,9%

Average 9,1%

SPECIE: DELICHON URBICON

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 23/05/2015

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1		**Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius**										
NoBlades	3					Upwind:			Downwind:				
MaxChord	2,431	m	r/R	c/C	?	collide		contribution	collide		contribution		
Pitch (degrees)	45	;	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r		
BirdLength	0,15	m	0,025	0,575	7,70	10,02	0,92	0,00115	8,05	0,74	0,00092		
Wingspan	0,29	m	0,075	0,575	2,57	4,00	0,37	0,00276	2,02	0,19	0,00139		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	;	0,125	0,702	1,54	3,35	0,31	0,00384	0,94	0,09	0,00107		
			0,175	0,860	1,10	3,31	0,30	0,00532	0,35	0,03	0,00057		
Bird speed	11	m/sec	0,225	0,994	0,86	3,33	0,31	0,00688	0,40	0,04	0,00084		
RotorDiam	54	m	0,275	0,947	0,70	2,90	0,27	0,00731	0,62	0,06	0,00156		
RotationPeriod	2,97	sec	0,325	0,899	0,59	2,57	0,24	0,00767	0,74	0,07	0,00221		
			0,375	0,851	0,51	2,36	0,22	0,00814	0,86	0,08	0,00297		
			0,425	0,804	0,45	2,16	0,20	0,00842	0,91	0,08	0,00353		
			0,475	0,756	0,41	1,98	0,18	0,00862	0,92	0,08	0,00402		
Bird aspect ratioo: β	0,52		0,525	0,708	0,37	1,81	0,17	0,00874	0,92	0,08	0,00444		
			0,575	0,660	0,33	1,67	0,15	0,00879	0,91	0,08	0,00478		
			0,625	0,613	0,31	1,53	0,14	0,00877	0,88	0,08	0,00504		
			0,675	0,565	0,29	1,40	0,13	0,00867	0,84	0,08	0,00523		
			0,725	0,517	0,27	1,28	0,12	0,00849	0,80	0,07	0,00535		
			0,775	0,470	0,25	1,16	0,11	0,00824	0,76	0,07	0,00539		
			0,825	0,422	0,23	1,04	0,10	0,00791	0,71	0,06	0,00535		
			0,875	0,374	0,22	0,93	0,09	0,00751	0,65	0,06	0,00524		
			0,925	0,327	0,21	0,83	0,08	0,00703	0,59	0,05	0,00505		
			0,975	0,279	0,20	0,72	0,07	0,00648	0,53	0,05	0,00479		
			Overall p(collision) =			**Upwind**		**14,1%**	**Downwind**		**7,0%**		
								Average	**10,5%**				

SPECIE: FALCO TINNUNCULUS

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 23/05/2015

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1		**Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius**										
NoBlades	3						Upwind:			Downwind:			
MaxChord	2,431	m	r/R	c/C	?	collide		contribution	collide		contribution		
Pitch (degrees)	45	;	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r		
BirdLength	0,35	m	0,025	0,575	15,41	24,06	1,00	0,00125	22,09	1,00	0,00125		
Wingspan	0,8	m	0,075	0,575	5,14	8,68	0,40	0,00299	6,70	0,31	0,00231		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	;	0,125	0,702	3,08	6,49	0,30	0,00373	4,08	0,19	0,00234		
			0,175	0,860	2,20	5,85	0,27	0,00470	2,90	0,13	0,00233		
Bird speed	22	m/sec	0,225	0,994	1,71	5,51	0,25	0,00569	2,09	0,10	0,00216		
RotorDiam	54	m	0,275	0,947	1,40	4,62	0,21	0,00583	1,37	0,06	0,00172		
RotationPeriod	2,97	sec	0,325	0,899	1,19	3,98	0,18	0,00594	0,89	0,04	0,00133		
			0,375	0,851	1,03	3,49	0,16	0,00601	0,56	0,03	0,00097		
			0,425	0,804	0,91	3,09	0,14	0,00604	0,59	0,03	0,00115		
			0,475	0,756	0,81	2,77	0,13	0,00603	0,66	0,03	0,00144		
Bird aspect ratioo: β	0,44		0,525	0,708	0,73	2,48	0,11	0,00599	0,70	0,03	0,00168		
			0,575	0,660	0,67	2,24	0,10	0,00591	0,72	0,03	0,00189		
			0,625	0,613	0,62	2,02	0,09	0,00579	0,72	0,03	0,00206		
			0,675	0,565	0,57	1,82	0,08	0,00563	0,71	0,03	0,00219		
			0,725	0,517	0,53	1,63	0,07	0,00543	0,69	0,03	0,00229		
			0,775	0,470	0,50	1,46	0,07	0,00520	0,66	0,03	0,00235		
			0,825	0,422	0,47	1,30	0,06	0,00493	0,62	0,03	0,00237		
			0,875	0,374	0,44	1,15	0,05	0,00462	0,58	0,03	0,00235		
			0,925	0,327	0,42	1,15	0,05	0,00486	0,68	0,03	0,00288		
			0,975	0,279	0,40	1,02	0,05	0,00456	0,64	0,03	0,00286		
			Overall p(collision) =				**Upwind**	**10,1%**		**Downwind**	**4,0%**		
								Average	**7,1%**				

SPECIE: FRINGILLA COEBELS

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 23/05/2015

							Upwind:			Downwind:		
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1		r/R	c/C	?	collide		contribution	collide		contribution
NoBlades	3		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
MaxChord	2,431	m	0,025	0,575	9,80	12,43	0,90	0,00112	10,45	0,75	0,00094
Pitch (degrees)	45		0,075	0,575	3,27	4,80	0,35	0,00260	2,82	0,20	0,00153
			0,125	0,702	1,96	3,92	0,28	0,00354	1,51	0,11	0,00136
BirdLength	0,17	m	0,175	0,860	1,40	3,80	0,27	0,00480	0,84	0,06	0,00106
Wingspan	0,28	m	0,225	0,994	1,09	3,77	0,27	0,00611	0,35	0,03	0,00056
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,275	0,947	0,89	3,24	0,23	0,00642	0,34	0,02	0,00067
Bird speed	14	m/sec	0,325	0,899	0,75	2,85	0,21	0,00667	0,51	0,04	0,00121
RotorDiam	54	m	0,375	0,851	0,65	2,54	0,18	0,00686	0,62	0,04	0,00169
RotationPeriod	2,97	sec	0,425	0,804	0,58	2,35	0,17	0,00720	0,75	0,05	0,00231
			0,475	0,756	0,52	2,14	0,15	0,00733	0,80	0,06	0,00274
Bird aspect ratioo: β	0,61		0,525	0,708	0,47	1,96	0,14	0,00741	0,82	0,06	0,00310
			0,575	0,660	0,43	1,79	0,13	0,00742	0,82	0,06	0,00341
			0,625	0,613	0,39	1,64	0,12	0,00738	0,81	0,06	0,00365
			0,675	0,565	0,36	1,49	0,11	0,00728	0,79	0,06	0,00384
			0,725	0,517	0,34	1,36	0,10	0,00711	0,76	0,05	0,00397
			0,775	0,470	0,32	1,23	0,09	0,00689	0,72	0,05	0,00404
			0,825	0,422	0,30	1,11	0,08	0,00661	0,68	0,05	0,00405
			0,875	0,374	0,28	0,99	0,07	0,00627	0,63	0,05	0,00400
			0,925	0,327	0,26	0,88	0,06	0,00587	0,58	0,04	0,00389
			0,975	0,279	0,25	0,77	0,06	0,00542	0,53	0,04	0,00372

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius

Overall p(collision) = Upwind 12,0% Downwind 5,2%

Average 8,6%

SPECIE: FRINGILLA MONTIFRINGILLA

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 23/05/2015

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1		**Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius**									
NoBlades	3					Upwind:			Downwind:			
MaxChord	2,431	m	r/R	c/C	?	collide		contribution	collide		contribution	
Pitch (degrees)	45	;	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	0,18	m	0,025	0,575	9,80	12,55	0,91	0,00113	10,57	0,76	0,00095	
Wingspan	0,3	m	0,075	0,575	3,27	4,84	0,35	0,00262	2,87	0,21	0,00155	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	;	0,125	0,702	1,96	3,94	0,28	0,00356	1,53	0,11	0,00138	
			0,175	0,860	1,40	3,82	0,28	0,00482	0,86	0,06	0,00109	
Bird speed	14	m/sec	0,225	0,994	1,09	3,78	0,27	0,00614	0,36	0,03	0,00059	
RotorDiam	54	m	0,275	0,947	0,89	3,25	0,23	0,00644	0,35	0,03	0,00069	
RotationPeriod	2,97	sec	0,325	0,899	0,75	2,85	0,21	0,00669	0,52	0,04	0,00123	
			0,375	0,851	0,65	2,54	0,18	0,00688	0,63	0,05	0,00171	
			0,425	0,804	0,58	2,36	0,17	0,00723	0,76	0,06	0,00234	
			0,475	0,756	0,52	2,15	0,16	0,00737	0,81	0,06	0,00277	
Bird aspect ratioo: β	0,60		0,525	0,708	0,47	1,97	0,14	0,00745	0,83	0,06	0,00314	
			0,575	0,660	0,43	1,80	0,13	0,00746	0,83	0,06	0,00345	
			0,625	0,613	0,39	1,65	0,12	0,00742	0,82	0,06	0,00370	
			0,675	0,565	0,36	1,50	0,11	0,00732	0,80	0,06	0,00389	
			0,725	0,517	0,34	1,37	0,10	0,00717	0,77	0,06	0,00402	
			0,775	0,470	0,32	1,24	0,09	0,00695	0,73	0,05	0,00409	
			0,825	0,422	0,30	1,12	0,08	0,00667	0,69	0,05	0,00411	
			0,875	0,374	0,28	1,00	0,07	0,00634	0,64	0,05	0,00406	
			0,925	0,327	0,26	0,89	0,06	0,00594	0,59	0,04	0,00395	
			0,975	0,279	0,25	0,78	0,06	0,00549	0,54	0,04	0,00379	

Overall p(collision) = Upwind 12,1% Downwind 5,3%

Average 8,7%

SPECIE: HIRUNDO RUSTICA

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 23/05/2015

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1		**Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius**										
NoBlades	3					Upwind:			Downwind:				
MaxChord	2,431	m	r/R	c/C	?	collide		contribution	collide		contribution		
Pitch (degrees)	45	;	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r		
BirdLength	0,18	m	0,025	0,575	7,70	10,02	0,92	0,00115	8,05	0,74	0,00092		
Wingspan	0,29	m	0,075	0,575	2,57	4,00	0,37	0,00276	2,02	0,19	0,00139		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	;	0,125	0,702	1,54	3,35	0,31	0,00384	0,94	0,09	0,00107		
			0,175	0,860	1,10	3,31	0,30	0,00532	0,35	0,03	0,00057		
Bird speed	11	m/sec	0,225	0,994	0,86	3,33	0,31	0,00688	0,40	0,04	0,00084		
RotorDiam	54	m	0,275	0,947	0,70	2,90	0,27	0,00731	0,62	0,06	0,00156		
RotationPeriod	2,97	sec	0,325	0,899	0,59	2,64	0,24	0,00788	0,81	0,07	0,00242		
			0,375	0,851	0,51	2,39	0,22	0,00825	0,89	0,08	0,00307		
			0,425	0,804	0,45	2,19	0,20	0,00854	0,94	0,09	0,00365		
			0,475	0,756	0,41	2,01	0,18	0,00875	0,95	0,09	0,00415		
Bird aspect ratioo: β	0,62		0,525	0,708	0,37	1,84	0,17	0,00889	0,95	0,09	0,00458		
			0,575	0,660	0,33	1,70	0,16	0,00895	0,94	0,09	0,00494		
			0,625	0,613	0,31	1,56	0,14	0,00894	0,91	0,08	0,00522		
			0,675	0,565	0,29	1,43	0,13	0,00885	0,87	0,08	0,00542		
			0,725	0,517	0,27	1,31	0,12	0,00869	0,83	0,08	0,00555		
			0,775	0,470	0,25	1,19	0,11	0,00845	0,79	0,07	0,00560		
			0,825	0,422	0,23	1,07	0,10	0,00814	0,74	0,07	0,00558		
			0,875	0,374	0,22	0,96	0,09	0,00775	0,68	0,06	0,00548		
			0,925	0,327	0,21	0,86	0,08	0,00729	0,62	0,06	0,00530		
			0,975	0,279	0,20	0,75	0,07	0,00675	0,56	0,05	0,00506		
			Overall p(collision) =			**Upwind**		**14,3%**	**Downwind**		**7,2%**		
								Average	**10,8%**				

SPECIE: PERNIS APIVORUS

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 23/05/2015

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1		**Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius**										
NoBlades	3						Upwind:			Downwind:			
MaxChord	2,431	m	r/R	c/C	?	collide		contribution	collide		contribution		
Pitch (degrees)	45	;	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r		
BirdLength	0,57	m	0,025	0,575	13,31	25,66	1,00	0,00125	23,68	1,00	0,00125		
Wingspan	1,36	m	0,075	0,575	4,44	9,21	0,49	0,00367	7,24	0,38	0,00288		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	;	0,125	0,702	2,66	6,72	0,36	0,00446	4,31	0,23	0,00286		
			0,175	0,860	1,90	5,93	0,32	0,00552	2,98	0,16	0,00277		
Bird speed	19	m/sec	0,225	0,994	1,48	5,52	0,29	0,00660	2,10	0,11	0,00251		
RotorDiam	54	m	0,275	0,947	1,21	4,64	0,25	0,00679	1,39	0,07	0,00203		
RotationPeriod	2,97	sec	0,325	0,899	1,02	4,01	0,21	0,00693	0,92	0,05	0,00159		
			0,375	0,851	0,89	3,53	0,19	0,00704	0,93	0,05	0,00186		
			0,425	0,804	0,78	3,14	0,17	0,00709	0,98	0,05	0,00221		
			0,475	0,756	0,70	2,82	0,15	0,00711	1,00	0,05	0,00251		
Bird aspect ratioo: β	0,42		0,525	0,708	0,63	2,54	0,13	0,00708	0,99	0,05	0,00278		
			0,575	0,660	0,58	2,29	0,12	0,00701	0,98	0,05	0,00299		
			0,625	0,613	0,53	2,07	0,11	0,00689	0,95	0,05	0,00317		
			0,675	0,565	0,49	1,88	0,10	0,00673	0,92	0,05	0,00330		
			0,725	0,517	0,46	1,69	0,09	0,00653	0,88	0,05	0,00339		
			0,775	0,470	0,43	1,53	0,08	0,00628	0,83	0,04	0,00343		
			0,825	0,422	0,40	1,59	0,08	0,00696	1,00	0,05	0,00440		
			0,875	0,374	0,38	1,46	0,08	0,00678	0,97	0,05	0,00451		
			0,925	0,327	0,36	1,33	0,07	0,00656	0,93	0,05	0,00457		
			0,975	0,279	0,34	1,21	0,06	0,00629	0,89	0,05	0,00459		
			Overall p(collision) =				**Upwind**	**12,4%**		**Downwind**	**6,0%**		
								Average	**9,2%**				

SPECIE: TURDUS PHILOMELOS

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 23/05/2015

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1		**Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius**										
NoBlades	3						Upwind:			Downwind:			
MaxChord	2,431	m	r/R	c/C	?	collide		contribution	collide		contribution		
Pitch (degrees)	45	;	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r		
BirdLength	0,22	m	0,025	0,575	9,80	13,80	1,00	0,00124	11,82	0,85	0,00107		
Wingspan	0,5	m	0,075	0,575	3,27	5,26	0,38	0,00285	3,28	0,24	0,00178		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	;	0,125	0,702	1,96	4,19	0,30	0,00378	1,78	0,13	0,00161		
			0,175	0,860	1,40	4,00	0,29	0,00504	1,04	0,07	0,00131		
Bird speed	14	m/sec	0,225	0,994	1,09	3,92	0,28	0,00636	0,50	0,04	0,00081		
RotorDiam	54	m	0,275	0,947	0,89	3,36	0,24	0,00667	0,46	0,03	0,00091		
RotationPeriod	2,97	sec	0,325	0,899	0,75	2,95	0,21	0,00692	0,62	0,04	0,00145		
			0,375	0,851	0,65	2,63	0,19	0,00711	0,71	0,05	0,00193		
			0,425	0,804	0,58	2,36	0,17	0,00724	0,77	0,06	0,00236		
			0,475	0,756	0,52	2,13	0,15	0,00731	0,79	0,06	0,00272		
Bird aspect ratioo: β	0,44		0,525	0,708	0,47	1,93	0,14	0,00733	0,80	0,06	0,00302		
			0,575	0,660	0,43	1,84	0,13	0,00763	0,87	0,06	0,00361		
			0,625	0,613	0,39	1,69	0,12	0,00760	0,86	0,06	0,00388		
			0,675	0,565	0,36	1,54	0,11	0,00752	0,84	0,06	0,00408		
			0,725	0,517	0,34	1,41	0,10	0,00738	0,81	0,06	0,00423		
			0,775	0,470	0,32	1,28	0,09	0,00717	0,77	0,06	0,00432		
			0,825	0,422	0,30	1,16	0,08	0,00691	0,73	0,05	0,00434		
			0,875	0,374	0,28	1,04	0,08	0,00659	0,68	0,05	0,00431		
			0,925	0,327	0,26	0,93	0,07	0,00621	0,63	0,05	0,00422		
			0,975	0,279	0,25	0,82	0,06	0,00577	0,58	0,04	0,00407		

Overall p(collision) = Upwind 12,5% Downwind 5,6%

Average 9,0%

SPECIE: TURDUS VISCIVORUS

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 23/05/2015

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1		**Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius**										
NoBlades	3						Upwind:			Downwind:			
MaxChord	2,431	m	r/R	c/C	?	collide		contribution	collide		contribution		
Pitch (degrees)	45	;	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r		
BirdLength	0,3	m	0,025	0,575	10,50	14,58	0,98	0,00123	12,60	0,85	0,00106		
Wingspan	0,48	m	0,075	0,575	3,50	5,52	0,37	0,00279	3,54	0,24	0,00179		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	;	0,125	0,702	2,10	4,38	0,30	0,00369	1,97	0,13	0,00166		
			0,175	0,860	1,50	4,16	0,28	0,00490	1,20	0,08	0,00141		
Bird speed	15	m/sec	0,225	0,994	1,17	4,06	0,27	0,00615	0,64	0,04	0,00097		
RotorDiam	54	m	0,275	0,947	0,95	3,47	0,23	0,00643	0,37	0,02	0,00068		
RotationPeriod	2,97	sec	0,325	0,899	0,81	3,04	0,20	0,00665	0,54	0,04	0,00119		
			0,375	0,851	0,70	2,70	0,18	0,00682	0,65	0,04	0,00165		
			0,425	0,804	0,62	2,53	0,17	0,00725	0,83	0,06	0,00237		
			0,475	0,756	0,55	2,32	0,16	0,00741	0,88	0,06	0,00282		
Bird aspect ratioo: β	0,63		0,525	0,708	0,50	2,13	0,14	0,00752	0,91	0,06	0,00321		
			0,575	0,660	0,46	1,95	0,13	0,00757	0,92	0,06	0,00355		
			0,625	0,613	0,42	1,80	0,12	0,00756	0,91	0,06	0,00383		
			0,675	0,565	0,39	1,65	0,11	0,00750	0,89	0,06	0,00406		
			0,725	0,517	0,36	1,51	0,10	0,00738	0,87	0,06	0,00423		
			0,775	0,470	0,34	1,38	0,09	0,00721	0,83	0,06	0,00435		
			0,825	0,422	0,32	1,26	0,08	0,00698	0,79	0,05	0,00441		
			0,875	0,374	0,30	1,14	0,08	0,00670	0,75	0,05	0,00442		
			0,925	0,327	0,28	1,02	0,07	0,00636	0,70	0,05	0,00437		
			0,975	0,279	0,27	0,91	0,06	0,00596	0,65	0,04	0,00427		
			Overall p(collision) =				**Upwind**	**12,4%**		**Downwind**	**5,6%**		
								Average	**9,0%**				

Dott.ssa **MARA CALVINI**
Naturalista
Via Dante Alighieri, 426 • 18038 Sanremo IM
339.85.68.100 • mara.calvini@gmail.com
CF: CLV MRA 74R41 I138F • P.IVA: 01364190080

REGIONE LIGURIA
Dipartimento Ambiente
Settore Valutazione Impatto Ambientale
Via G. D'Annunzio, 111
16121 Genova

Spett.le SOIMAR Energy Srl
Via Montello, 23
10014 Caluso (TO)

Oggetto: Progetto V356 - Parco Eolico denominato "Surite del Cuculo" sito in Comune di Cairo M.tte e Savona.

In riferimento alla lettera emanata dal Dipartimento Ambiente, Settore VIA, della Regione Liguria (Vs. prot. n. PG/2015/150400 del 27.08.2015) relativa alla richiesta, come specificato al punto b), di attestare l'adeguatezza e la conformità alle vigenti disposizioni del monitoraggio faunistico presentato nell'ambito del SIA, riguardante il progetto in oggetto, la sottoscritta dr.ssa Mara Calvini, Naturalista (di cui si allega il Curriculum-Vitae), presa visione della relazione tecnica sull'avifauna (dr. G. Bico, luglio 2012) esprime un parere nel complesso positivo sulla conformità del protocollo di monitoraggio eseguito in quanto vengono forniti tutti gli elementi minimi richiesti dalle Linee Guida emanate con DGR 1122/2012, con le seguenti considerazioni:

a) il periodo di monitoraggio indicato nella relazione avifaunistica risulta adeguato a quanto prescritto sul protocollo della Regione (all. 1 DGR 1122/2012). Vengono riportate le giornate di indagine per un totale di 24 uscite in periodo primaverile (con l'aggiunta di altre 10 uscite per i passeriformi nidificanti) e 12 in quello autunnale;

b) la metodologia utilizzata per lo studio dell'avifauna è adeguata allo scopo: osservazione diretta da punti fissi per la migrazione e *points counts* (punti di ascolto) per le specie nidificanti. Viene inoltre specificato correttamente il non utilizzo della parabola direzionale per la registrazione dei canti dei passeriformi;

c) gli allegati alla relazione (n. 6 tavole) restituiscono cartograficamente l'analisi vegetazionale, le stazioni di rilevamento e le direttrici prevalenti di volo dei migratori;

d) nella relazione vengono esposti i dati di diversità di specie, indici di frequenza e abbondanza, altezze di sorvolo, *status* di conservazione a livello europeo e regionale, nonché l'analisi delle collisioni attese con il metodo Band (relazione integrativa del dr. R. Sorbero, maggio 2015).

Fermo restando sulla bontà dei risultati ottenuti, è appurato che le variabili condizioni meteo che caratterizzano le stagioni e gli anni, possano influire sull'avvistamento di uccelli in particolare per le specie

migratrici. Questo potrebbe aver determinato una sottostima dell'entità del passaggio migratorio corrispondente con l'assenza, nella check-list esposta nella relazione, di specie che notoriamente seguono la costa ligure e il suo immediato entroterra, quali ad esempio *Circaetus gallicus, Milvus sp., Falco sp., Circus sp., Aquila pennata, Hirundo rustica, Merop apiaster, Apus sp.*

Tuttavia, confrontando i dati disponibili di altri siti prossimi a quello di Cairo come quelli ligure di Arenzano-GE, piemontese della Valle Stura di Demonte-CN e francesi di Vignobles de Bellet-Nizza e Forte de la Revère-Monaco (Infomigrans nn. 27 e 28, 2011; www.migraction.net), nell'anno 2011, si denota come l'impianto di Cairo non sia interessato da un flusso migratorio complessivo significativo. Prendendo in considerazione i soli rapaci diurni che di fatto sono il taxa a maggior rischio di collisione con le pale eoliche, si sono registrati indici orari di passaggio con valori decisamente inferiori rispetto ai siti limitrofi considerati. Si precisa che l'indice orario viene utilizzato per standardizzare il numero di individui osservati per sforzo sul campo (tab. 1).

Tabella 1. Confronto degli indici orari del passaggio di rapaci diurni in periodo pre e post-nuziale del 2011.

	PRIMAVERA 2011		**AUTUNNO 2011**	
SITI	**Tot. rapaci avvistati**	**Indice orario di passaggio**	**Tot. rapaci avvistati**	**Indice orario di passaggio**
Cairo-SV	21	0,1	17	0,17
Arenzano-GE	2.324	11,2	1.407	6,6
Valle Stura-CN	--	--	3.792	11,5
Bellet-Nizza	1.615	7,3	1.610	5,2
Forte de la Revere	3.860	6,8	2.993	4,2

Per quanto l'area oggetto di studio non appare riconosciuta come un "collo di bottiglia" per i migratori, tenuto altresì conto dell'impatto possibile per la tipologia di progetto da realizzare, è stato preferibile svolgere indagini integrative sulla migrazione visiva post-riproduttiva (ancora in atto), secondo il protocollo di monitoraggio regionale. Le osservazioni, iniziate il 10 settembre 2015 (6 giorni) che hanno permesso di conteggiare nel sito di impianto di Cairo un totale 1.419 uccelli di cui il 92% appartenenti a Irundinidi (balestrucci e rondini). Per quanto riguarda i rapaci diurni sono stati osservati un totale di 95 individui appartenenti a 5 specie: biancone (89 inds.), falco pecchiaiolo (2 inds.), falco di palude (1 ind.), lodolaio (2 inds.) facendo registrare un indice orario di passaggio pari a 1,98 rapaci/ora, del tutto confrontabile con quello del sito limitrofo del Monte Baraccone (Quiliano-Altare) di 1 rapace/ora (AEVento, 2012) dove insiste un impianto eolico funzionante.

La tabella 2 mostra , a titolo esemplificativo, il confronto sul passaggio migratorio nello stesso giorno (24 settembre 2015) tra il sito di Cairo e Costa Fagaglia a ridosso di Genova Pegli (progetto ROL, www.migraction.net) confermando come il sito di Cairo sia del tutto marginale alla rotta principale di migrazione

Tabella 2. Confronto di passaggio migratorio dei rapaci diurni tra Cairo e Genova

	Costa Fagaglia	Cairo
Falco pecchiaiolo	76	--
Biancone	342	19
Falco di palude	17	--

Aquila minore	45	--
Lodolaio	12	1
Falco sp.	3	1

Rimanendo a disposizione per qualsiasi chiarimento in merito, si porgono cordiali saluti.

Sanremo, 27 settembre 2015

Dr.ssa Nat. Mara CALVINI

Dott.ssa **MARA CALVINI**
Naturalista
Via Dante Alighieri, 426 • 18038 Sanremo IM
339.85.68.100 • mara.calvini@gmail.com
CF: CLV MRA 74R41 I138F • P.IVA: 01364190080

Provincia di Savona

REGIONE LIGURIA

MONITORAGGIO SULLA CHIROTTEROFAUNA

Ai sensi della DGR 1122/2012 e DGR 30/2013

nel sito di impianto eolico in loc. Cappelletta/Bric della Sella nei comuni di Cairo Montenotte e Savona (SV)



Relazione integrativa

Ottobre 2015

Committente: Soimar Energy S.r.l.

Tecnico incaricato: dr.ssa Naturalista Mara Calvini

INDICE

1. Premessa pag. 2
2. Area di indagine pag. 2
3. Metodologie di indagine utilizzate pag. 4
3.1 Rilevamenti a terra pag. 5
3.2 Rilevamenti in quota pag. 6
3.3 Determinazione acustica dei contatti rilevati pag. 7
4. Risultati pag. 8
4.1 Risultati rilevamenti a terra pag. 10
4.2 Risultati rilevamenti in quota pag. 16
5. Considerazioni conclusive pag. 18
6. Considerazioni sulle criticità per l'impianto eolico di Cairo M.tte-Savona pag. 19
6.1 Definizione dei potenziali impatti per il sito di Cairo M.tte pag. 20
7. Misure mitigative proposte pag. 22
8. Bibliografia pag. 25

1. PREMESSA

La presente relazione espone i risultati del monitoraggio autunnale sulla Chirotterofauna nell'ambito del progetto di realizzazione di due pale eoliche in loc. Ca Cappelletta-Bric della Sella ricadente nei comuni di Cairo Montenotte e Savona avanzato dalla Soimar Energy Srl, ai fini dell'iter autorizzativo per la Valutazione di Impatto Ambientale (L.R. 38/98).

I dati esposti ottemperano a quanto richiesto dal Dipartimento Ambiente, Settore VIA, della Regione Liguria con lettera prot. n. PG/2015/150400 del 27.08.2015, e sono da considerarsi parte integrante degli elaborati chirotterologici già presentati dal proponente dell'opera (a cura del dott. Sobrero e dott. Bico) e, pertanto, si rimanda alla documentazione completa per i dettagli progettuali, per il quadro normativo di riferimento, per le indicazioni sugli impatti potenziali, per la descrizione degli habitat e per i dati bibliografici esposti.

La presente indagine, svolta secondo le linee guida di monitoraggio regionale (DGR 1122/2012), ha avuto l'obiettivo di caratterizzare la Chirotterofauna dell'area di studio, di quantificare e valutare l'attività di volo, di stimare le criticità rispetto alla posizione aggiornata dei due aerogeneratori, nonché di esporre le misure mitigative precauzionali più appropriate per la conservazione dei Chirotteri. Il monitoraggio potrà considerarsi completo a termine del ciclo annuale di indagine (fine luglio 2016) per esaminare il flusso migratorio primaverile e la componente riproduttiva nonché intraprendere eventuali azioni correttive e compensative nel caso di Valutazione positiva e avvio dei lavori di realizzazione dell'impianto eolico.

2. AREA DI INDAGINE

L'area di indagine, individuata sulla base di quanto indicato nel protocollo di monitoraggio deliberato dalla Regione Liguria con DGR 1122/2012, considera un buffer di 2 km avente come centroide l'impianto eolico in progetto nel quale sono state identificate le aree sensibili per svolgere indagini bioacustiche notturne al fine di caratterizzare la chirotterofauna e l'entità del passaggio stanziale e migratorio.

Sono state individuate 11 stazioni di campionamento rilevate con coordinate GPS in UTM WGS84 (tab. 1). La scelta dei siti da campionare è mediata tra la necessità d'indagare i principali habitat d'interesse chirotterologico sul versante padano-ligure per ottenere informazioni sulla presenza del maggior numero di specie, la maggiore contattabilità degli animali (differente da specie a specie) e l'accessibilità. Tre dei siti campionati coincidono con la disposizione degli aerogeneratori denominati T1 e T2 per i rilevamenti a terra e l'anemometro per i rilevamenti in quota. Gli altri sono considerati aree di saggio denominati Punti Test (fig. 1).

Tabella 1. Siti indagati.

Stazioni indagate	Wgs84 Est	Wgs84 Nord
1. Punto test A	449203	4912927
2. Punto test B	447835	4911437
3. Punto test C	447041	4912603
4. Punto test D	449137	4911620
5. Punto test E	448704	4911947
6. punto test F	447084	4912574
7. punto test G	447507	4912171
8. Punto test H	449459	4912956
9. Aerogeneratore T1	448710	4912174
10. Aerogeneratore T2	448244	4911923
11. Anemometro	448564	4912194

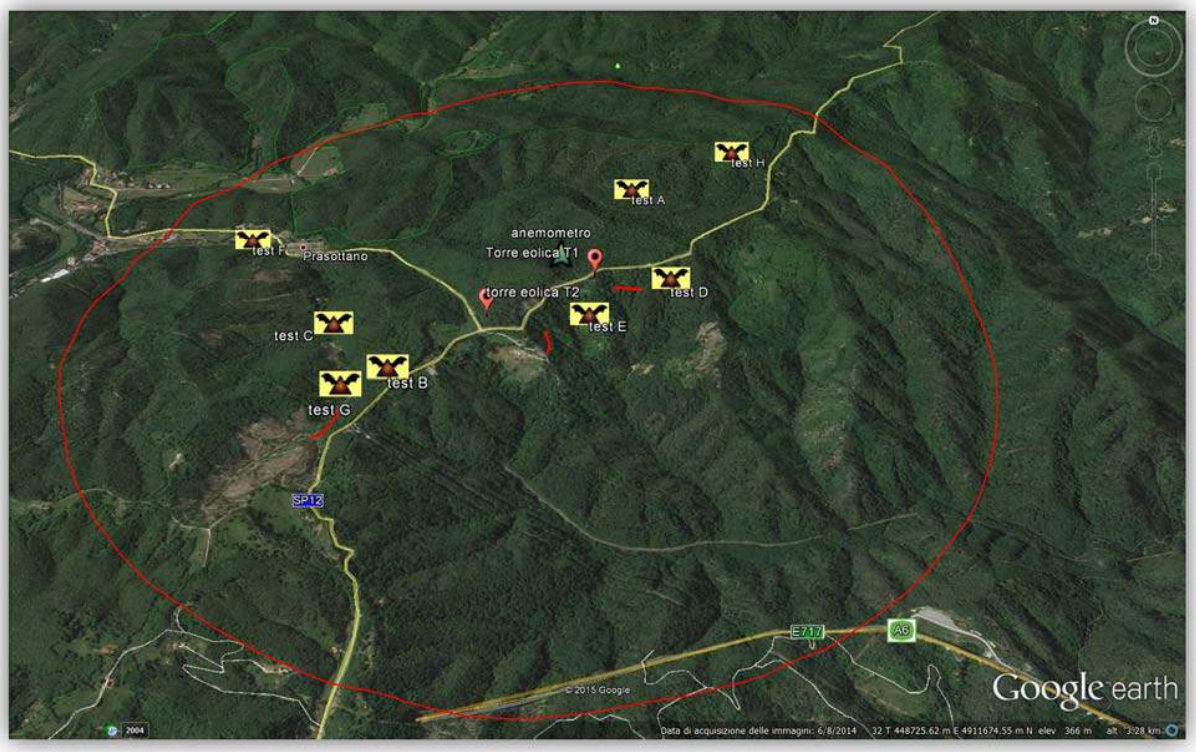


Figura 1. Localizzazione dei punti di rilevamento bioacustico dei chirotteri in un buffer di 2 km dal baricentro dell'impianto eolico.

3. METODOLOGIE DI INDAGINE UTILIZZATE

Nel periodo compreso tra il 04 agosto e il 18 ottobre 2015 sono state svolte indagini bioacustiche notturne sulla Chirotterofauna nell'area di studio secondo il protocollo di monitoraggio regionale (DGR 1122/2012) che prevede due campionamenti al mese presso la localizzazione delle torri eoliche previste e in aree di saggio (punti test) e rilevamenti in altitudine nel periodo tardo estivo-autunnale per stimare la migrazione e/o il transito di specie dal volo alto. La tabella seguente riporta le date di rilevamento e le condizioni meteorologiche e la durata. I rilevamenti sono stati effettuati con condizioni meteo favorevoli e, in caso di condizioni avverse, sono stati ripetuti. Per avere una comprensione maggiore dell'attività dei chirotteri si è ritenuto utile effettuare anche dei transetti (percorsi a piedi) nelle zone boschive (tab. 2 e fig. 2).

Come specificato dalla nota del Settore VIA della Regione (prot. n. PG/2015/150400 del 27.08.2015) le indagini svolte non includono la ricerca dei potenziali rifugi utilizzati dai chirotteri nel raggio di 5 km ma unicamente i rilievi bioacustici a terra e in quota.

Tabella 2. Periodo autunnale di monitoraggio effettuato, al suolo e in altitudine.

Giornate di indagine	meteo	Temperatura rilevata a inizio serata	Stazioni	Durata rilevamenti
4 agosto	Sereno, vento assente	25°C	Torri eoliche e punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 5 ore
5 agosto	nuvoloso, vento assente	24°C	Punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore
9 agosto	Parzialmente nuvoloso, vento assente	25°C	Torri eoliche e punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 2 ore
26 agosto	Sereno, vento assente	21°C	Torri eoliche e punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 2 ore
10 settembre	Parzialmente nuvoloso, vento assente	16°C	Torri eoliche e punti test Anemometro	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore. Notte intera
11 settembre	Sereno, vento debole	18°C	Anemometro	Notte intera
18 settembre	Sereno, vento assente	19°C	Torri eoliche e punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore
19 settembre	Parzialmente nuvoloso, vento assente	18°C	Punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 2 ore
22 settembre	Pioggia debole-parzialmente nuvoloso, vento assente	16°C	Punti test Anemometro	Da 10 minuti dopo il tramonto per 5 ore. Notte intera
23 settembre	Nuvoloso, vento debole	11°C	Torri eoliche e punti test Anemometro	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore. Notte intera
24 settembre	Parzialmente nuvoloso	12°C	Anemometro	Notte intera
3 ottobre	Parzialmente nuvoloso, vento moderato	11°C	Torri eoliche	Da 10 minuti dopo il tramonto per 2 ore
7 ottobre	Sereno, vento assente	13°C	Torri eoliche e punti test Anemometro	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore Notte intera
8 ottobre	Sereno, vento assente	15°C	Punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 3 ore
14 ottobre	Parzialmente nuvoloso,	13°C	Punti test	Da 10 minuti dopo il tramonto per 1 ora

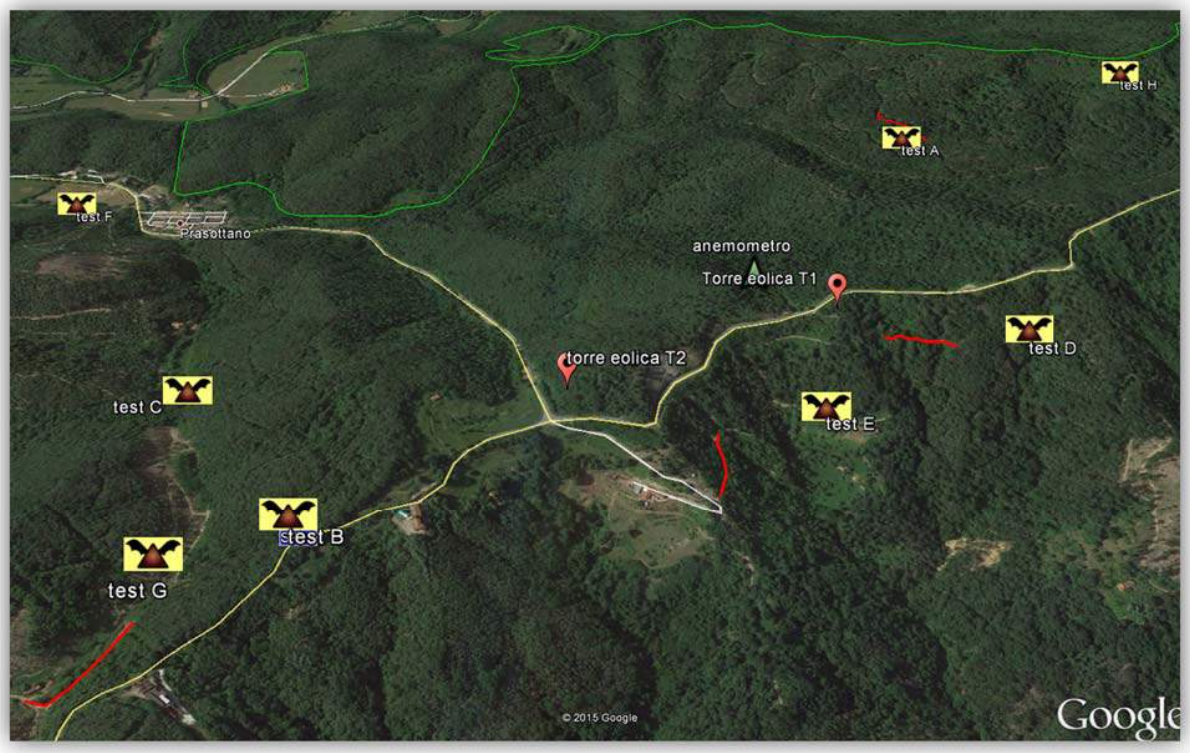


Figura 2. Dettaglio delle stazioni indagate: 2 torri eoliche, 8 punti test e, in rosso, i transetti aggiuntivi.

3.1 Rilevamenti a terra

Nei punti test e presso la localizzazione prevista degli aerogeneratori sono stati effettuati punti di ascolto della durata di 30 minuti ciascuno mediante rilevatore di ultrasuoni (bat-detector) modello Pettersson D1000 operante in modalità *eterodying* e *time expansion*, due tecniche di trasformazione degli ultrasuoni che permettono, utilizzate contestualmente, di identificare il maggior numero possibile di segnali rilevati a livello di specie e di limitare la perdita del numero di sequenze sul campo.

Le sessioni di ascolto sono iniziate 10 minuti dopo il tramonto e si è prestato attenzione a monitorare ogni postazione in diverse fasce orarie nelle diverse ripetizioni. L'obiettivo è quello di valutare la frequentazione delle diverse specie in ciascun punto di rilevamento conteggiando il numero di contatti suddivisi per specie o gruppi di specie. Un contatto corrisponde ad una sequenza acustica di segnali di ecolocalizzazione o segnali sociali ben definita e attribuibile ad un individuo, della durata massima di 10 secondi. Nelle situazioni in cui le sequenze siano continue e contigue nel tempo (ad esempio uno o più individui in caccia nell'area rilevata dallo strumento) si conteggia per convenzione 1 contatto ogni 5 secondi.

Per ogni punto sono stati annotati tutti i contatti suddividi per specie o gruppi di specie ed è stato calcolato un indice di frequentazione complessivo o per singola specie (**IF** = n° contatti/h di rilevamento) che fornisce una quantificazione della frequentazione dell'area in modo standardizzato. Lo stesso indice è stato calcolato analogamente per l'intera area di indagine o sue porzione e per singoli periodi di rilevamento.

Tutti i dati di campo sono stati registrati su una scheda che ha previsto il rilevamento di ogni contatto, corredato di ora e coordinate GPS, le osservazioni dirette sul comportamento degli animali contattati, le sequenze di cattura delle prede (*feeding-buzz*) distinguendo, quando possibile, l'attività di caccia dai movimenti in transito degli animali.

I segnali di ecolocalizzazione derivanti da rilevamenti attivi sono stati successivamente analizzati manualmente mediante il software BatSound Pro 4.03 (Pettersson Elektronik 1996-2008), specifico per l'analisi di emissioni ultrasonore utilizzando, come parametri, la definizione dei punti di 512 e 1024 FFT su scala decibel di 90 db, picco di frequenza (kHz), frequenza iniziale, frequenza finale, durata del suono (m/sec), intensità del segnale, intervallo e tipo di attività dell'animale.

3.2 Rilevamenti in quota

I rilevamenti in quota sono stati eseguiti con bat detector Pettersson D500X innalzato da un sistema di carrucola appositamente realizzato e applicato all'anemometro esistente da un tecnico specializzato, ad un'altezza di circa 45 m dal suolo (fig. 3).

I parametri delle impostazioni utilizzate per la registrazione automatica (frequenza di campionamento, tempo delle singole registrazioni, minimo intervallo di tempo tra una registrazione e l'altra, filtro per le basse frequenze, volume di registrazione, sensibilità del microfono) sono state preventivamente calibrate per il sito di Cairo M.tte.

Complessivamente, sono stati registrati 12.292 files e successivamente analizzati con il software di identificazione automatica SonoChiro® che ha permesso la distinzione e la selezione degli ultrasuoni da quelli provenienti da altre fonti di rumore (vento, insetti). Tutte le sequenze identificate da SonoChiro con una probabilità di corretta assegnazione inferiore al 70% sono state ricontrollate manualmente con BatSound.



Figura 3. Fasi di installazione del bat detector D500X sull'anemometro da personale specializzato.

3.3 Determinazione acustica dei contatti rilevati

I segnali di ecolocalizzazione hanno una variazione intraspecifica nella struttura e nei parametri fisici a seconda dell'attività dell'animale, dell'ambiente circostante, della distanza da prede o ostacoli. Ci sono quindi segnali con caratteristiche attribuibili a più specie o ad un genere e la possibilità di identificazione decresce con la minore qualità del segnale e con sequenze di durata ridotta.

Le diverse specie hanno infine una diversa probabilità di contattabilità dipendente principalmente dall'intensità di emissione che è molto bassa nei Rinolofidi e nel genere Plecotus per incrementare progressivamente con i valori maggiori nel Tadarida teniotis e nel genere Nyctalus.

Per l'identificazione si è fatto riferimento in a Barataud (2005, 2012) integrando alcune informazioni desunte da Russo e Jones (2000, 2002).

L'identificazione acustica di *Hypsugo savii* e degli appartenenti al genere *Pipistrellus* non pone problemi; essi presentano segnali caratterizzati da una parte in frequenza modulata (FM) e una in frequenza quasi costante (QFC), con la massima intensità compresa tra 30-36 kHz in *H. savii*, che presenta segnali normalmente con una larghezza di banda inferiore ai 10 kHz, 37-42 kHz in *Pipistrellus kuhlii*, 43-50 kHz in *P. pipistrellus*, 53-64 kHz in *P. pygmaeus*. Nel caso di presenza di grida sociali, queste sono state utilizzate come elemento discriminante per l'identificazione delle diverse specie

Per la discriminazione delle specie dei generi *Nyctalus* e *Eptesicus* si è considerata caratteristica del primo l'alternanza di struttura e/o frequenza di massima energia dei segnali e progressività del suono dei segnali della seconda oltre ai valori medi dei parametri (Barataud, 2012).

Sono state assegnate a *Barbastella barbastellus* le sequenze che presentavano l'alternanza nella struttura dei segnali tipica della specie o i segnali con valori caratteristici dei parametri (Barataud 2011, 2012).

La discriminazione all'interno del genere Myotis, quando possibile, ha seguito le indicazioni fornite da Barataud (2005, 2012) che considera tutte le variabili caratterizzanti la sequenza e la distribuzione del picco di energia.

Per il genere *Plecotus*, infine, non esistendo criteri definiti di discriminazione bioacustica tra *Plecotus auritus*, *P. austriacus* e *P. macrobullaris* si è utilizzata la dicitura *Plecotus* sp.

Per sequenze non identificabili a livello specifico è stato indicato il solo genere di appartenenza o il gruppo di specie possibile.

4. RISULTATI

Le indagini con bat detector svolte nell'area di studio, sia da punti fissi, sia transetti sia in quota, per il periodo agosto-ottobre 2015, hanno consentito di accertare la presenza di 11 specie di chirotteri: *Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus nathusii, Pipistrellus pipistrellus, Barbastella barbastellus, Eptesicus serotinus, Hypsugo savii, Nyctalus leisleri, Myotis emarginatus, Myotis nattereri, Tadarida teniotis* e *Plecotus* sp. (fig. 4). A queste si aggiunge *Myotis* sp., per il quale si è potuto arrivare alla determinazione del solo genere a causa della brevità delle sequenze e si potrebbero riscontrare altre specie in futuro. Di queste, *N. leisleri* e *T. teniotis* sono state rilevate solamente attraverso i rilevamenti in altitudine (vedasi paragrafo 4.2).

Le specie rilevate sono analoghe a quelle riportate in altri recenti studi di monitoraggio di impianti eolici entro un'area con buffer di 10 km per i quali si dispongono di dati attendibili (Quiliano per AEVento 2012; Mallare per FEN En. 2014).

Nella presente indagine con rilevatore di ultrasuoni non sono stati contattati *Rhinolophus ferrumequinum* e *R. hipposideros* (fam. Rinolofidi), probabilmente per i caratteristici richiami flebili difficilmente rilevabili a più di 5 m di distanza, ma sicuramente presenti in zona (Calvini, *oss. pers.*) e comunque citati nella precedente relazione della Soimar En. mediante controllo dei rifugi.

La tabella seguente (tab. 3) elenca le specie di Chirotteri rilevate con indicazione dello *status* di conservazione a livello globale (IUCN Red List), europeo (*European Red List*) e nazionale (Lista Rossa Italiana-Rondinini *et al*., 2013), l'inclusione negli allegati di Direttiva 92/43/CEE, l'utilizzo o meno degli ambienti forestali per la presenza di siti di rifugio o zone trofiche, se la specie sia suscettibile all'impatto diretto per interazione con gli aerogeneratori (come da elenco derivante dal 20° *Meeting dell'Advisory Commitee* di EUROBATS del marzo 2015 – Accordo per la conservazione dei Chirotteri in Europa scaturito dalla Convenzione di Bonn, 1979).

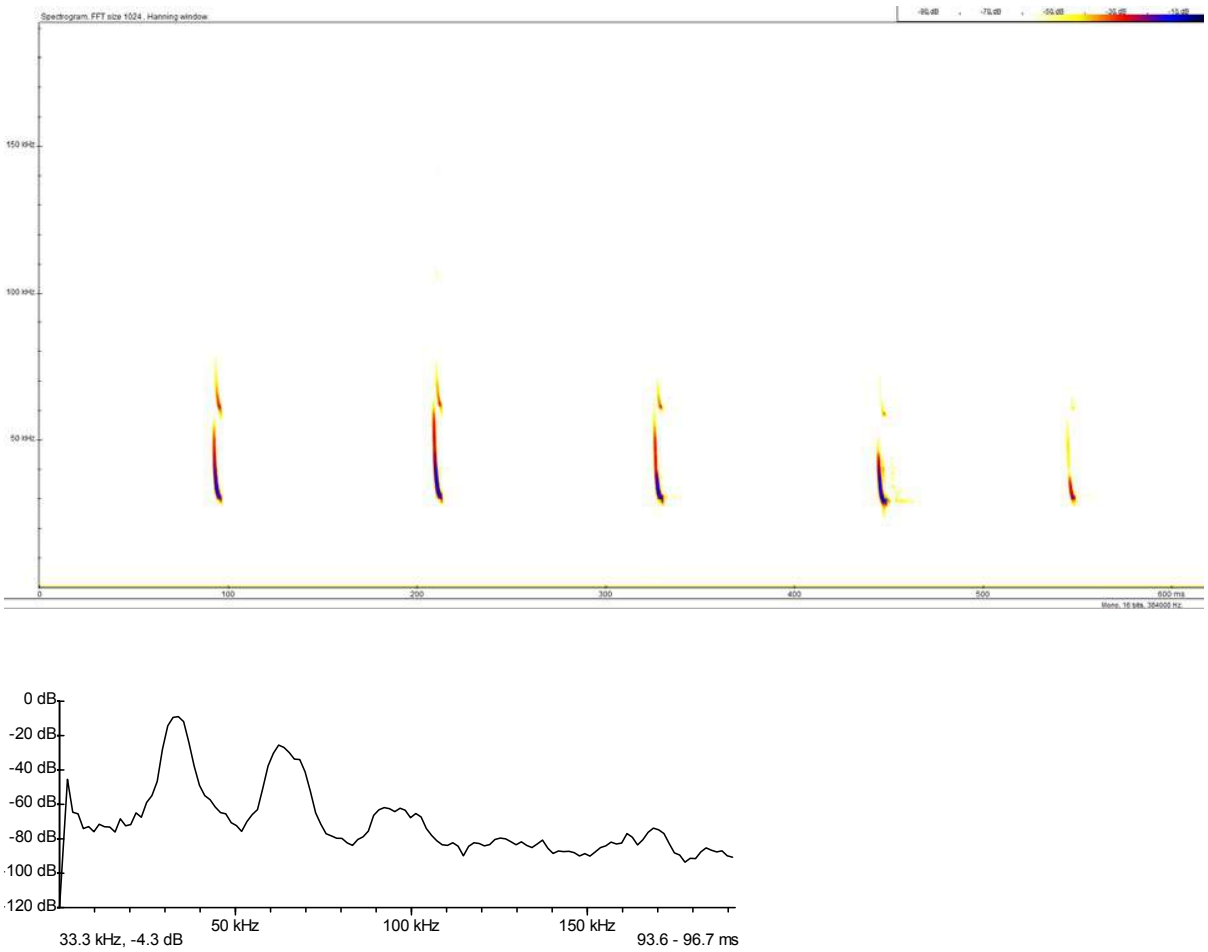


Figura 4. Sonogramma e spettrogramma di *Plecotus* sp. registrato presso il punto test D il 10.09.15 (FME 33,3 kHz, LB 21,1 kHz, FT 27,9, int. 117 ms).

Tabella 3. Stato di conservazione ed ecologia delle specie di Chirotteri rilevate nell'area di studio.
DD = dati non sufficienti; LC = minor interesse; NT = quasi in pericolo; VU = vulnerabile; EN = in pericolo
II = allegato II di Direttiva Habitat "Specie animali e vegetali la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione".
IV = allegato IV di Direttiva Habitat "Specie animali e vegetali di interesse comunitario che necessitano di una stretta protezione".

Specie		All. Dir. 92/43/CEE	IUCN Red List	Eu Red List	Lista Rossa Italiana (2013)	Forestale		verificata mortalità diretta
						Rifugio	Alimentazione	
Vespertilio smarginato	***Myotis emarginatus***	II, IV	LC	LC	LNT	X	X	
Vespertilio di Natterer	***Myotis nattereri***	IV	LC	LC	VU	X	X	
Pipistrello albolimbato	***Pipistrellus kuhlii***	IV	LC	LC	LC		X	X
Pipistrello nano	***Pipistrellus pipistrellus***	IV	LC	LC	LC	X	X	X
Pipistrello di Nathusius	***Pipistrellus nathusii***	IV	NT	LC	LC		X	X
Nottola di Leisler	***Nyctalus leisleri***	IV	LC	LC	NT	X	X	X
Pipistrello di Savi	***Hypsugo savii***	IV	LC	LC	LC		X	X
Serotino comune	***Eptesicus serotinus***	IV	LC	LC	NT		X	X
Barbastello	***Barbastella barbastellus***	II, IV	NT	VU	EN	X	X	
Orecchione	***Plecotus spp.***	IV	LC	LC	NT	X	X	X
Molosso di Cestoni	***Tadarida teniotis***	IV	LC	LC	LC		X	X
Rinolofo maggiore	***Rhinolophus ferrumequinum***	II, IV	LC	NT	VU		X	
Rinolofo minore	***Rhinolophus hipposideros***	II, IV	LC	NT	EN		X	

4.1 Risultati rilevamenti a terra

Le indagini condotte nei dieci punti di rilevamento nel periodo tra agosto e metà ottobre, mostrano una chirotterofauna piuttosto diversificata seppur con abbondanze relativamente basse con l'eccezione di *Pipistrellus kuhlii* presente con il 67% dei contatti, seguito da *P. pipistrellus* con il 23% dei contatti, *P. kuhlii/nathusii* con il 3,4% dei contatti. Le altre specie mostrano una frequenza di distribuzione nell'area indagata con percentuali minori (fig. 5).

P. kuhlii è stato rilevato pressoché ovunque nell'area di studio in ragione della sua ampia diffusione e plasticità ecologica, come anche *P. pipistrellus* mentre le altre specie risultano più localizzate. Di particolare interesse la presenza di *Barbastella barbastellus*, specie spiccatamente forestale seppur più adattabile alle diverse tipologie boschive di quanto si pensi, rilevata esclusivamente dalla seconda metà di settembre. I siti di caccia si trovano generalmente nei pressi delle *nursery* (entro 7 km) e gli spostamenti stagionali non superano i 40 km. I rifugi estivi sono stabiliti nei boschi dietro lembi di corteccia sollevata o in fessure del tronco che vengono cambiati spesso, anche quotidianamente. Questo fa ipotizzare non vi siano colonie riproduttive nell'area indagata ma piuttosto un transito migratorio a corto raggio e/o di dispersione per il periodo invernale. Ulteriori indagini in periodo primaverile-estivo potranno confermare o meno la sua presenza.

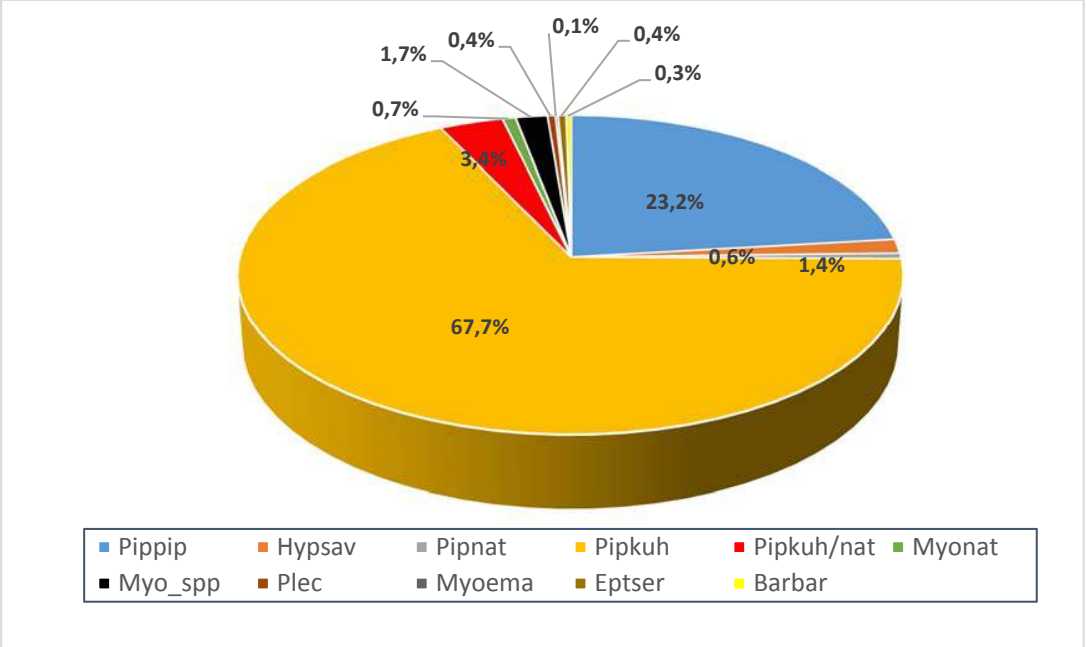


Figura 5. Composizione della chirotterofauna espressa in percentuale rilevata durante i rilevamenti a terra.

Per quanto riguarda l'attività di volo e di foraggiamento, sono stati registrati un totale di 699 contatti per complessivi 1.050 minuti effettivi di rilevamento ottenendo un Indice orario IF = 40 contatti/ora. L'alto valore è condizionato dall'attività di volo quasi continua di *Pipistrellus kuhlii* mostrata il 26 agosto un po' ovunque ma soprattutto presso i punti test D e E, posti nel versante ligure-tirrenico (cfr. fig. 2) in corrispondenza di zone boscate ed ecotonali con ruderi che rappresentano ottimali rifugi per le *nursery* (colonie riproduttive) ma anche di *swarming* (siti di accoppiamento) che cominciano a utilizzare da fine agosto-inizio autunno.

Nel restante periodo indagato, l'attività di volo è risultata più regolare. Di seguito sono indicate le tabelle che esprimono l'analisi dell'Indice di Frequentazione complessivo e quello suddiviso per stazioni di rilevamento e per specie (tab. 4 e 5), al fine di valutare le differenze tra l'attività dei chirotteri rilevata nell'area di studio e quella interessata dalla realizzazione degli aerogeneratori in progetto.

Tabella 4. Chirotteri rilevati nell'area di studio con indicati il numero di contatti e l'Indice di Frequentazione, suddivisi per punti di rilevamento, specie e complessivo.

stazioni	P. pipistrellus		H. savii		P. nathusii		P. kuhlii		P. kuh/nath		M. nattereri		Myotis sp.		Plec. sp.		M. emarginatus		E. serotinus		B. barbastellus		minuti indagati	tot contatti	IF
	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF	C	IF			
Punto test A	1	0,67	1	0,67		0,00	2	1,33		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	90	4	**2,67**
Punto test B		0,00	4	1,85		0,00	39	18,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	2	0,92		0,00	130	45	**20,77**
Punto test C		0,00		0,00		0,00	6	6,00		0,00		0,00	1	1,00		0,00		0,00		0,00		0,00	60	7	**7,00**
Punto test D	97	38,80	5	2,00		0,00	214	85,60		0,00		0,00	1	0,40	2	0,80	1	0,40		0,00		0,00	150	320	**128,00**
Punto test E	10	4,62		0,00		0,00	129	59,54	20	9,23	2	0,92		0,00	1	0,46		0,00		0,00		0,00	130	162	**74,77**
punto test F	21	42,00		0,00		0,00	7	14,00		0,00		0,00	9	18,00		0,00		0,00	1	2,00		0,00	30	38	**76,00**
punto test G		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	60	0	**0,00**
Punto test H	7	4,42		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	95	7	**4,42**
Aerogen T1	26	10,06		0,00	4	1,55	61	23,61	4	1,55	3	1,16	1	0,39		0,00		0,00		0,00	2	0,77	155	101	**39,10**
Aerogen T2		0,00		0,00		0,00	15	6,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	150	15	**6,00**

Tabella 5. Numero complessivo di contatti e IF suddivisi tra i punti effettuati in corrispondenza degli aerogeneratori in progetto e punti test

	Tot. contatti Torri eoliche	IF Torri eoliche	Tot. contatti Punti test	IF Punti test	IF complessivo
	116	**45,1**	583	**313,6**	358,7
Media		2 (d.s. 5,4)		3,6 (d.s. 12,7)	

Il numero di taxa rilevati tra i punti test e gli aerogeneratori sono rispettivamente 8 e 6 con modeste differenze qualitative in quanto *Plecotus sp., M. emarginatus* e *E. serotinus* sono state rilevate esclusivamente presso i punti test, anche se quest'ultima specie come specificato in seguito, è stata riscontrata durante i rilevamenti in quota presso l'anemometro e quindi a poca distanza in linea d'aria dalla zona delle torri eoliche. Analogamente, *B. barbastellus* e *M. nattereri* risultano rilevate soltanto presso l'aerogeneratore T1 (cfr. tab. 6). L'intensità variabile dei segnali di ecolocalizzazione di queste specie unita al periodo di monitoraggio focalizzato nel periodo tardo estivo-autunnale fa presupporre una distribuzione più omogenea delle specie nell'area di studio.

Le singole stazioni di rilevamento presentano valori di IF differenti con un minimo di zero pipistrelli presso il punto test G e un massimo di 128 passaggi/ora nel punto test D (fig. 7). In linea generale le aree maggiormente frequentate dalla chirotterofauna risultano presso i punti test B, D, E, F e torre eolica T1 ma occorre far notare come l'attività di volo di una sola specie (*P. kuhlii*) con uno o due individui in caccia continua, influenzi notevolmente i risultati ottenuti (figg. 7 e 8).

L'indice di frequentazione complessivo risulta essere di 45 passaggi/h per gli aerogeneratori e 313,6 per i punti test. L'applicazione statistica, seppur superflua in questo caso, del X^2 tra l'indice orario ottenuto e un indice atteso pari alla media degli indici degli aerogeneratori e punti test evidenzia una differenza altamente significativa (P>0,001) con valori di IF complessivamente inferiori presso le torri eoliche. L'IF registrato presso gli aerogeneratori del sito di Cairo M.tte è di poco superiore al valore medio (pari a 35,2 cont./h) rilevato in 11 siti liguri di confronto analizzati dalla sottoscritta. Si ritiene comunque inadeguato tale confronto per il parziale periodo di monitoraggio effettuato a confronto di quelli annuali.

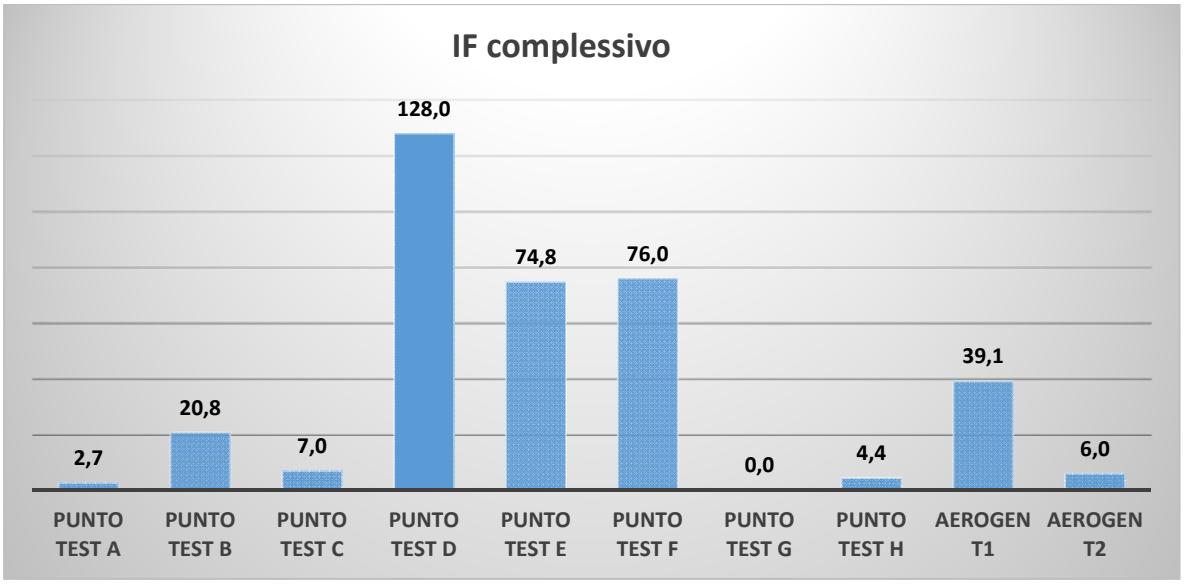


Figura 6. IF complessivo dei punti di ascolto a terra nei siti corrispondenti agli aerogeneratori (T1 e T2) e ai punti test (A → H).

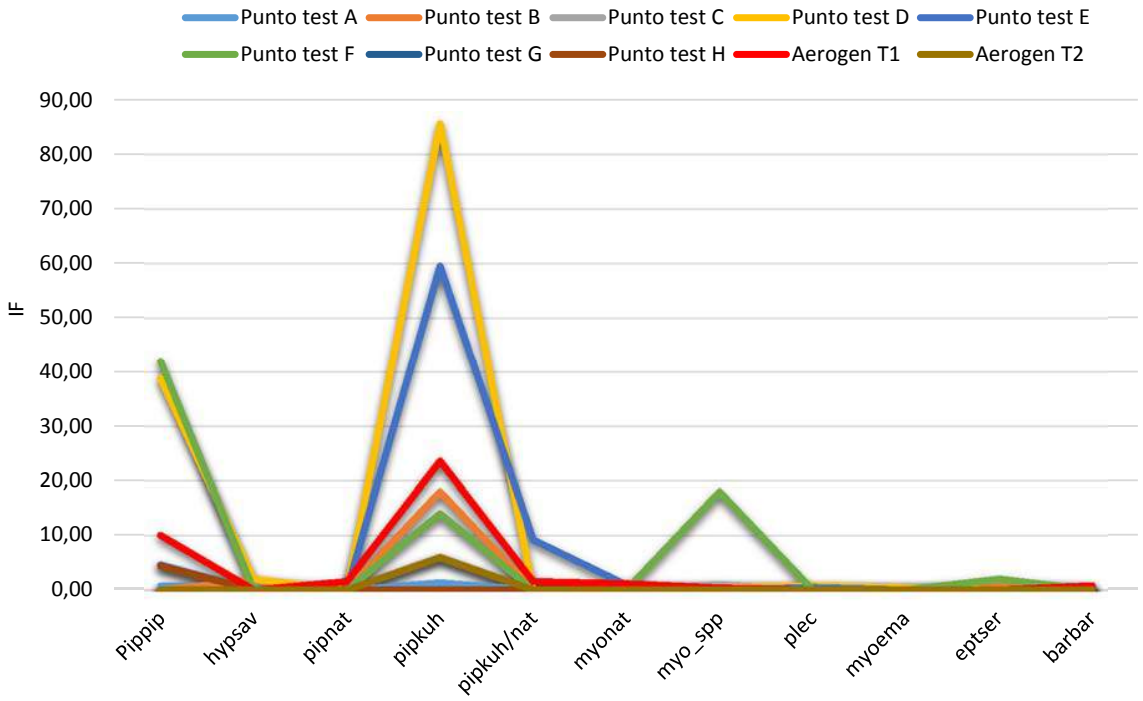


Figura 7. IF delle singole specie rilevate in relazione ai siti campionati (le specie sono indicate con le prime tre lettere del genere e le prime tre lettere della specie).

Le singole specie hanno mostrato variazioni degli indici di frequentazione nei diversi punti monitorati in funzione delle caratteristiche micro-ambientali. Con l'eccezione *di P. kuhlii* e *P. pipistrellus* i valori dell'IF presso la futura localizzazione degli aerogeneratori è piuttosto bassa con assenza di specie rispetto ai punti di saggio (tab. 6).

Tabella 6. Confronto dell'attività di frequentazione rilevata nei punti test e gli aerogeneratori.

	Num. contatti Test	**IF punti Test**	Num. contatti Torri eoliche	**IF Torri eoliche**	**IF tot**
P. pipistrellus	136	90,5	26	10,06	100,56
H. savii	10	4,51	0	0	4,51
P. nathusii	0	0	4	1,55	1,55
P. kuhlii	397	184,47	76	29,61	214,08
P. kuhlii/nathusii	20	9,23	4	1,55	10,78
M. nattereri	2	0,92	3	1,16	2,08
Myotis sp.	11	19,4	1	0,39	19,79
Plecotus sp.	3	1,26	0	0	1,26
M. emarginatus	1	0,4	0	0	0,4
E. serotinus	3	2,92	0	0	2,92
B. barbastellus	0	0	2	0,77	0,77
Tot.	116	313,61	583	45,09	358,7

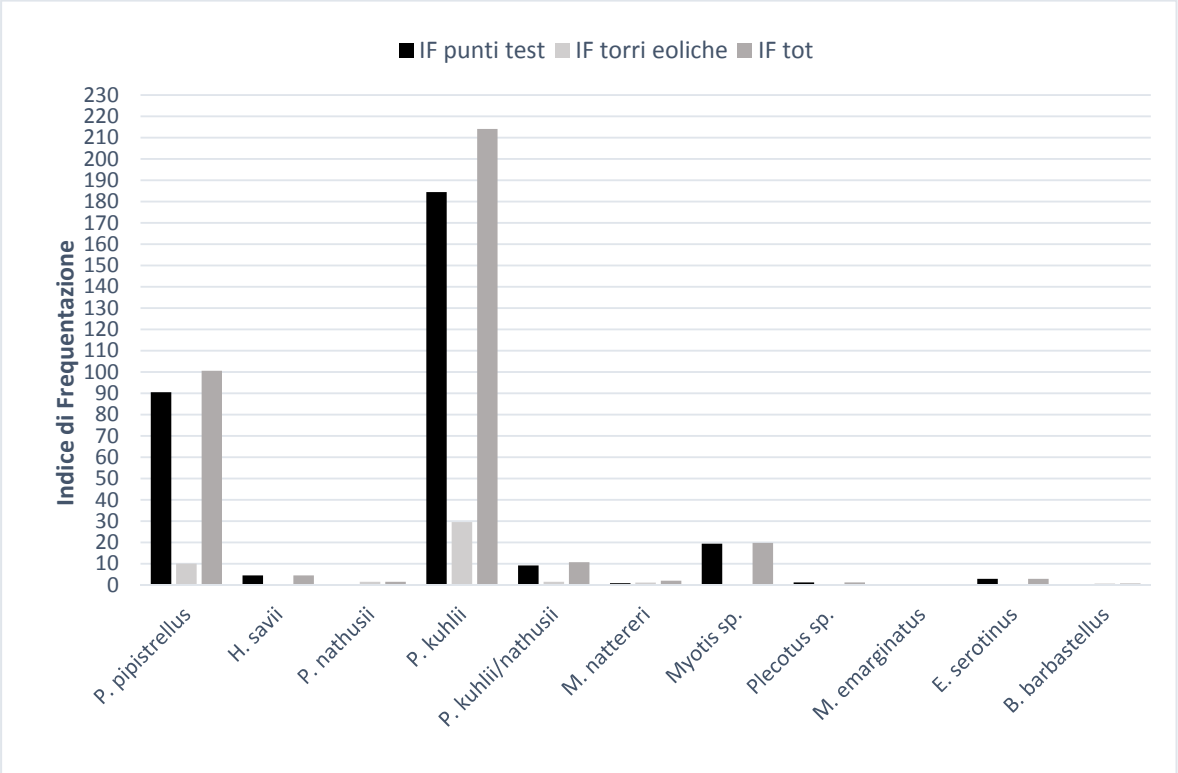


Figura 8. IF complessivo e suddiviso per punti test e collocazione degli aerogeneratori in progetto per specie o gruppo di specie.

La nicchia ecologica dei pipistrelli, caratterizzata da esigenze di localizzazione estremamente variabili, ha dato origine a tipologie molto diverse di richiami utilizzati per orientarsi e cacciare. La stretta correlazione tra ecolocalizzazione, siti di caccia preferiti, adattamenti morfologici della struttura corporea e delle ali, consente di raggruppare i segnali di ecolocalizzazione in tre categorie ecologiche: ambienti aperti-chiusi-ecotonali. Ne consegue che il suono emesso dai pipistrelli può essere variabilmente modulato a seconda del comportamento dell'animale (caccia-transito in ambienti aperti-chiusi). Inoltre, la diversa potenza dei richiami e l'attenuazione atmosferica dei suoni rendono variabile la distanza da cui questi richiami possono essere uditi o registrati. Ad es. un orecchione comune in volo libero è difficilmente rilevabile da più di 10 m di distanza e in volo di caccia spesso da appena 2-3 m. La probabilità di registrazione, basata sull'intensità dei segnali e del raggio d'azione del rilevatore, viene sovrastimata per le specie che emettono segnai di tipo QFC (*Quasi-Constant Frequency*) e FM-QFC (*Frequency Modulated/Quasi-Constant Frequency*), mentre le specie con segnali FM sono decisamente sottostimate. Per tale motivo si è ritenuto utile applicare un fattore di correzione (basato su Barataud 2012) agli indici di frequentazione delle specie rilevate (fig. 9).

Il valore ottenuto permette quindi di valutare la presenza dei diversi taxa corretta per la loro diversa contattabilità attraverso un confronto tra i diversi valori ottenuti. In particolare emerge che *M. nattereri* e *Plecotus* sp. diventano la terza e quarta specie per indice di attività (corretto per il coefficiente di contattabilità) dopo *P. kuhlii* e *P. pipistrellus*, mentre nell'analisi precedente avevano valori decisamente più bassi. Tuttavia, non si manifestano cambiamenti significativi considerando i punti condotti in corrispondenza degli aerogeneratori in progetto.

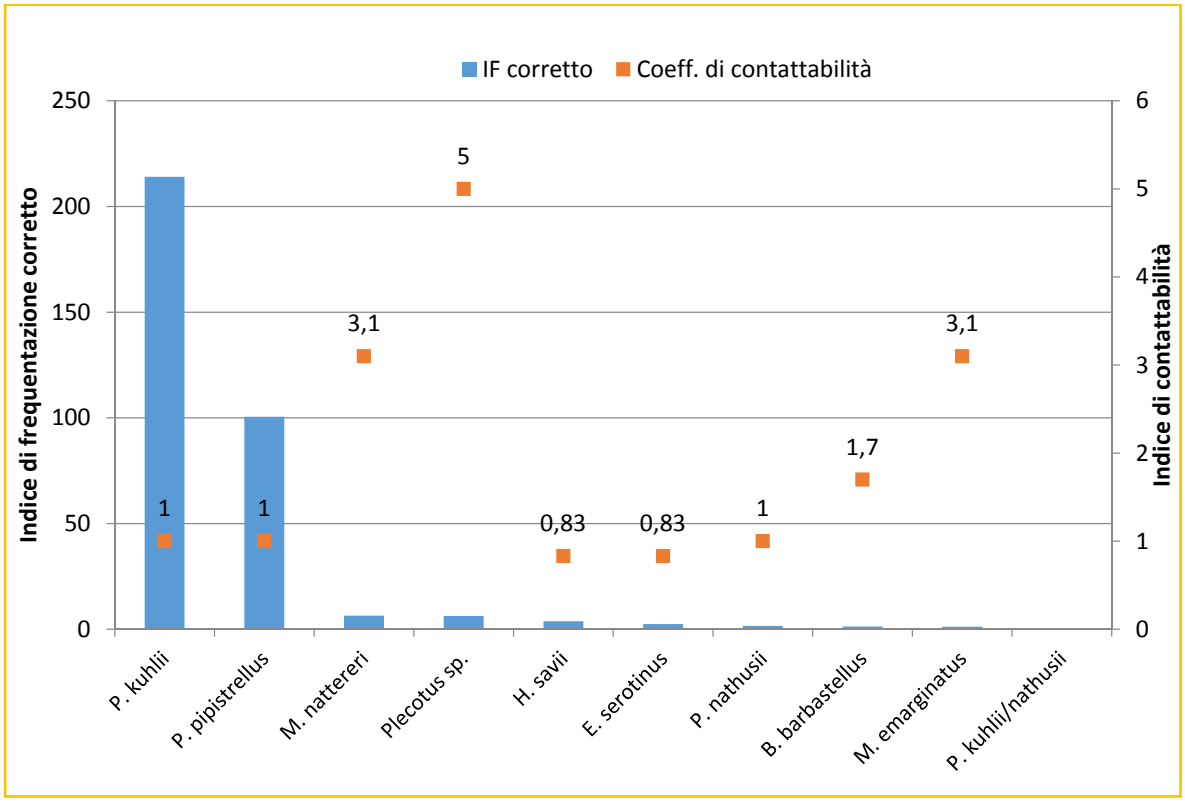


Figura 9. Indice di attività corretto per il coefficiente di contattabilità.

4.2 Risultati rilevamenti in quota

I rilevamenti in altitudine, condotti presso l'anemometro ad un'altezza di circa 45 m da terra, sono stati svolti in automatico per la notte intera registrando un totale di 52'30''.

Le specie attive ad altezze elevate sono adattate al volo rapido, potente e veloce in ambiente aperto. In effetti, sono state rilevate *Nyctalus leisleri* e *Tadarida teniotis*, ma anche quelle dal volo più lento e manovrato tra cui *Pipistrellus kukhlii, Pipistrellus pipistrellus, Hypsugo savii, Pipistrellus nathusii, Myotis nattereri, Eptesicus serotinus, Barbastella barbastellus, Plecotus* sp. e i gruppi *P. kuhlii/nathusii* e *Eptesicus/Nyctalus* a cui non si è potuto arrivare alla determinazione specifica per la brevità delle emissioni sonore registrate.

Di seguito sono esposti i valori dell'indice di frequentazione (tab. 7 e fig. 10).

Tabella 7. Chirotteri rilevati durante il monitoraggio in quota nel periodo autunnale 2015 con indicate le distanze di rilevamento per bat detector automatici in ambiente aperto, il num. dei contatti e l'attività di volo (IF) complessiva.

SPECIE	Distanze di rilevamento	10 sett	11 sett	22 sett	23 sett	24 sett	08 ott	IF complessivo per Specie
		Numero contatti						
P. pipistrellus	20 m		3			1		0,08
H. savii	26 m	1				3		0,08
P. nathusii	20 m			2			2	0,08
P. kuhlii	20 m	11	2	5	7	4	7	0,69
P. kuhlii/nathusii	20 m	2		1	2	8		0,25
Plecotus sp.	26 m						2	0,04
B. barbastellus	10 m			2		1		0,06
E. serotinus	26 m			3	3	1	1	0,15
N. leisleri	53	2	1		6	1	4	0,29
Ept/Nyc	26-53 m	1	3		1			0,1
T. teniotis	100	3	2	6				0,21
IF complessivo per data		**0,4**	**0,15**	**0,42**	**0,36**	**0,36**	**0,3**	**2**

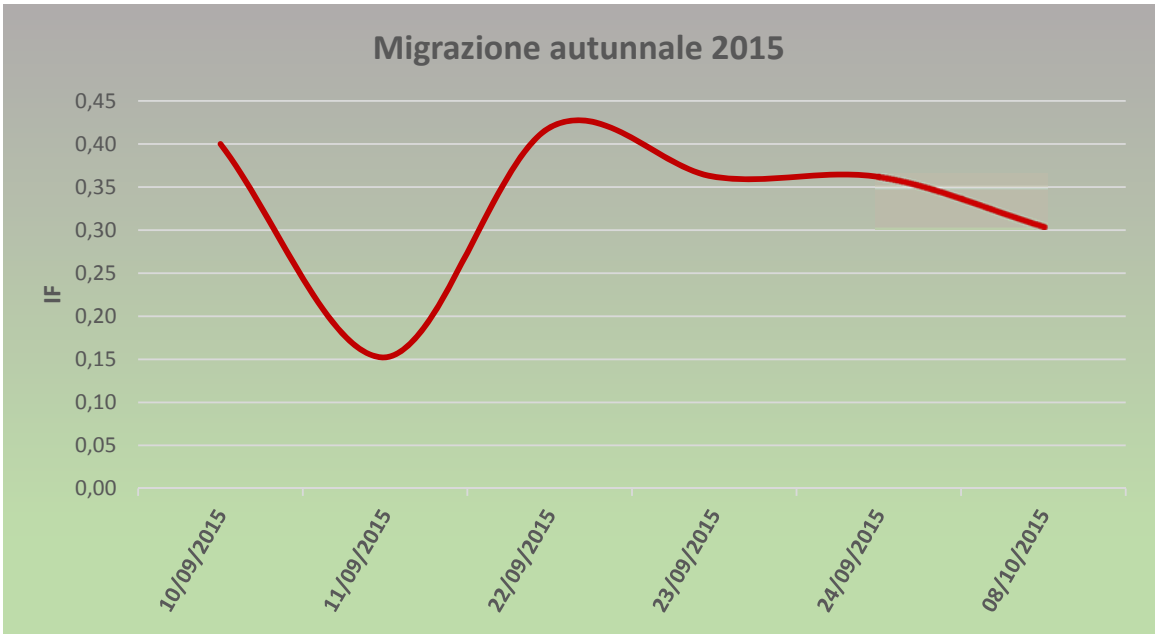


Figura 10. Fenologia della migrazione autunnale presso il sito di Cairo M.tte.

L'analisi dei dati evidenzia valori di Indici di attività di volo ad alta quota piuttosto modesti con un valore complessivo di 2 passaggi/ora. *P. kuhlli* ha registrato il massimo di attività (0,69 cont./h) mentre il minimo è di *Plecotus* sp. (0,04 cont./h). L'andamento degli spostamenti nel periodo considerato è scarso ma regolare: il picco negativo mostrato l'11 settembre può essere imputabile a condizioni micro climatiche e di reperibilità di risorse trofiche.

I pipistrelli coprono talvolta distanze considerevoli tra i loro rifugi estivi e invernali. Tra le specie rilevate in altitudine, *Plecotus sp., P. kuhlii* e *T. teniotis* sono considerate stanziali, ovvero restano fedeli a un dato territorio, solitamente le *nursery* distano 50 km dai siti invernali. Le specie migratrici in grado di spostarsi fino a 400 km sono *P. pipistrellus , E. serotinus* e *B. barbastellus*. Veri e propri migratori a lungo raggio sono N*. leisleri* e *P. nathusii* in grado di spostarsi di 1.500-3.000 km lungo rotte solitamente dirette da nord verso sud/sud ovest.

La distanza media da cui è possibile percepire le diverse specie si dimezza (o fino a 2/3) se effettuata con registrazioni automatiche ma l'altezza di 45 m a cui è stato posto il bat detector può ancora rilevare gli individui che volano a breve distanza dalla chioma degli alberi (e quindi ad un'altezza inferiore al raggio delle pale eoliche). Analogamente, non si può escludere il contrario, ovvero un volo ad una distanza superiore di 45 m seppur la tipologia di volo della maggior parte delle specie contattate è legata ad elementi lineari del paesaggio per gli spostamenti (con l'esclusione di *Nyctalus spp., Eptesicus spp*. e *T. teniotis*). La cosa che "sorprende" è che *N. leisleri* e *T. teniotis* sono state rilevate esclusivamente durante i monitoraggi in quota pur avendo entrambe i richiami di ecolocalizzazione a QFC percepibili a grande distanza: in ambienti aperti, 80 m per *N. leisleri* e 150 m per *T. teniotis* (con bat detector manuale). In particolare *T. teniots* è il chirottero i cui ultrasuoni hanno un picco di frequenza attorno ai 13,6 kHz e gli animali in caccia sono udibili a orecchio nudo da oltre 100 m di distanza. Per queste due specie è quindi presumibile che il loro transito sia avvenuto ad alta quota. La fenologia mostrata, l'assenza di contatti nelle stesse giornate indagate a terra e la struttura vegetazionale dell'area potrebbero far escludere la presenza di colonie riproduttive per queste due specie.

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I dati acquisiti in periodo estivo-autunnale 2015 nel sito di Cairo M.tte, consentono di fornire una prima valutazione, seppur non definitiva, in merito alle specie presenti e agli eventuali impatti sulle stesse, in attesa di completare nella primavera-estate successiva il protocollo di monitoraggio annuale come previsto da DGR 1122/2012.

Le indagini svolte permettono di caratterizzare con buona precisione la chirotterofauna del sito con la presenza di 11 specie (più due Rinolofi non rilevati nella presente ricerca ma sicuramente presenti nel raggio di 5 km dal sito di impianto eolico).

Gli indici di frequentazione, sia per i rilievi in quota che a terra, non mostrano valori elevati per le diverse specie contattate con l'eccezione di *P. kuhlli* e *P. pipistrellus*, ampiamente diffusi nell'area indagata. L'attività di caccia continua ad opera di pochi individui (ma diffusi) di queste due specie, ha influito sul valore dell'IF facendo registrare valori elevati.

Sono presenti alcune specie di elevato valore conservazionistico come *B. barbastellus* e *M. emarginatus* (e Rinolofi) e sebbene quelle più frequenti non destino al momento particolare

preoccupazione di conservazione, tutte le specie della chirotterofauna europea sono inserite in allegato IV di Direttiva 92/43/CEE e gli obiettivi protezionistici devono essere sempre perseguiti al fine di non comprometterne le popolazioni a livello globale e locale.

I punti test D, E e F risultano le aree maggiormente frequentate dalla chirotterofauna, in corrispondenza di zone boschive ed ecotonali, con vicinanza di potenziali *roost* quali cascine e ruderi. Più poveri in termini di attività sono gli altri siti il cui bosco di latifoglie governato a ceduo può fornire buoni territori di foraggiamento per le specie forestali ma limita la reperibilità di rifugi idonei rappresentati da cavità di alberi, cortecce sollevate, spaccature di alberi marcescenti. Se *E. serotinus, M. nattereri* e *Plecotus* spp. sono più flessibili nella scelta dei rifugi utilizzando sia cavità arboree sia interstizi in edifici per poi spostarsi in habitat aperti o semi-aperti per cacciare, le specie tipicamente forestali come *B. barbstellus* e *N. leisleri* necessitano di boschi strutturati per stabilirvi un pool di *roost* (che cambiano frequentemente), e aree di caccia. Per quanto non sia stata effettuata specifica ricerca dei *roost*, la particolare attenzione prestata a monitorare bioacusticamente le prime fasce orarie presso le torri eoliche, ha dato esito negativo per l'osservazione di individui che potevano fuoriuscire da cavità di alberi. In effetti, dai dati ottenuti e dalla fenologia osservata, si presuppone non vi siano colonie riproduttive per queste specie.

Dall'analisi dell'IF si evidenzia un'attività di volo dell'area di saggio (punti test) da parte dei Chirotteri mediamente superiore rispetto a quella rilevata presso l'ipotetica installazione degli aerogeneratori, seppur T1 venga frequentata da un maggior numero di specie (6) rispetto a T2 (1). Indubbiamente la scelta del nuovo layout di T2 è positiva.

6. CONSIDERAZIONI SULLE CRITICITA' PER L'IMPIANTO EOLICO DI CAIRO M.TTE-SAVONA

Dalla letteratura specialistica si apprende che quasi tutte le specie di chirotteri sono vittime delle turbine eoliche (27 specie al 2014 – Eurobats, 2015) con particolare frequenza per le specie migratrici: *Nyctalus leisleri, Nyctalus noctula, Pipistrellus nathusii, Vespertilio murinus* ma anche *Pipistrellus pipistrellus*. Alcune sono sensibili all'impatto con l'eolico in ragione della tipologia di volo pur non essendo specie prettamente migratrici. E' l'esempio di *T. teniotis*, presente in tutta la Liguria ma piuttosto localizzato, dal volo molto potente e rapido che occupa lo spazio aereo aperto ad altezze dai 10 ai 300 metri. Si rifugia nelle fessure di pareti rocciose alte, scogliere a picco o in edifici molto alti ed è in grado di spostarsi anche oltre 30 km ogni notte per raggiungere le aree di cacia generalmente rappresentate da boschi, piantagioni e oliveti, ma anche centri abitati e zone agricole.

Sorprendentemente non si tratta solo delle specie che volano in spazi aerei aperti ma anche di quelle che volano seguendo strutture a terra come *Myotis emarginatus* o i *Plecotus* spp. I pipistrelli non vengono soltanto uccisi direttamente dai rotori ma anche da barotraumi causati dalle brusche variazioni della pressione dell'aria intorno ai motori. Inoltre la costruzione delle turbine elimina habitat per le specie forestali.

Il fenomeno interessa da una parte popolazioni locali, ma nel caso delle specie migratrici anche popolazioni dell'Europa de nord e dell'est. In Germania ogni impianto eolico uccide mediamente 10 pipistrelli all'anno, ma in alcuni casi possono essere anche più di 50. Per problemi metodologici non è possibile disporre di numeri più precisi. Il numero delle vittime, variabile a seconda delle zone, è mediamente superiore nei siti forestali che in aperta campagna. Si ipotizza un totale di diverse centinaia di migliaia di animai uccisi ogni anno in Europa (Atienza *et al*., 2011).

La costruzione di impianti eolici lungo una rotta migratoria può avere un impatto enorme per il rischio di collisioni dovute a effetti cumulativi. La difficoltà nell'identificazione dell'impatto è decisamente maggiore rispetto agli Uccelli essendo le rotte di migrazione di ardua definizione e localizzazione.

Le condizioni climatiche (velocità del vento, temperatura) giocano fortemente sull'evoluzione dell'attività dei chirotteri e, di conseguenza, sui rischi di impatto. Alcune specie, come T. *teniotis* e *Pipistrellus* spp., sono considerate come "cacciatori opportunisti" dipendono soprattutto dalle concentrazioni temporanee di insetti. Altri fattori influenzano la probabilità di impatto come una forte frequentazione delle specie stanziali delle zone di caccia e di transito in periodo estivo, probabilmente legata a una fase di scoperta nuovi rifugio, emancipazione dei giovani.

6.1 Definizione dei potenziali impatti per il sito di Cairo M.tte

Sulla base degli esiti del monitoraggio parziale in periodo tardo estivo-autunnale e per quanto finora esposto, si esprime un'analisi qualitativa dei potenziali impatti (non esaustiva e/o definitiva; sintetizzata come criticità bassa/media/alta)), che l'impianto eolico in progetto in loc. Cappelletta-Bric della Sella (comuni di Cairo M.tte e Savona) può apportare alla Chirotterofauna rilevata.

A) Rischio di collisione: dipende molto dalla posizione del sito e delle specie presenti. I più alti tassi di collisone sono stati trovati in parchi eolici in ambienti forestali e zone umide, anche se vengono riportati dati significativi per le aree aperte e parchi eolici offshore. La criticità aumenta se la zona ospita concentrazioni di animali in foraggiamento o in dispersione e in corrispondenza di siti riproduttivi (Beucher *et al*., 2013). L'area potenzialmente occupata dalle torri eoliche T1 e T2 è scarsamente interessata dall'attività di foraggiamento per le specie rilevate con l'eccezione di *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus* in corrispondenza di T2. La chirotterofauna è significativamente più abbondante e rappresentativa nelle aree di saggio indagate. Le specie di particolare interesse conservazionistico rilevate nella presente ricerca, quali *M. emarginatus* e *B. barbastellus* sono considerate a basso rischio di collisione con impianti eolici. Dai risultati parziali ottenuti non si può ancora interpretare correttamente il fenomeno migratorio o di dispersione degli individui nell'area indagata. L'indice di frequentazione rilevato ad alta quota risulta mediamente basso e diversi studi hanno mostrato che vi è un picco della mortalità in tarda estate e in autunno (quindi nel periodo effettivamente già indagato). Tuttavia, la breve distanza che intercorre tra l'anemometro (sito di rilevamento automatico) e la più vicina torre eolica (T1; fig. 11) indica che il sito è comunque interessato da specie migratrici a medio e lungo raggio e dal volo alto (*N. leisleri, E. serotinus, P. nathusii, T. teniotis*). **CRITICITA' MEDIA.**



Figura 11. Distanza tra il sito di indagine in quota e l'aerogeneratore T1.

B) Perdita di *roost*: i chirotteri di ambienti forestali tendono a scegliere cavità nella porzione più alta degli alberi (Russo *et al.,* 2004;.Tillon & Aulagnier, 2014). Questi possono essere difficili da rilevare a livello del suolo con rilevatore di ultrasuoni. La struttura vegetazionale che caratterizza l'area strettamente connessa al progetto di realizzazione delle torri T1 e T2, si reputa poco vocata a ospitare rifugi estivi di chirotteri. I *roost* sicuramente presenti di specie più adattabili come *Pipistrellus* spp., verosimilmente rappresentati da fessure in edifici e manufatti antropici dei cascinali e stalle sono al d fuori dell'area di progetto. **CRITICITA' BASSA**

C) Perdita di habitat: la perdita di habitat per i chirotteri deve essere intesa non solo come sottrazione di area trofica ma anche come alterazione dei corridoi di volo che utilizzano per spostarsi dai rifugi alle aree di foraggiamento. La superficie boscata complessivamente interessata dalla realizzazione degli aerogeneratori, compresa la fase di cantiere, è di 2.360 mq per T1 e 3.320 mq per T2, che rappresentano una porzione limitata rispetto all'area boschiva disponibile nel raggio di 5 km (non quantificata), soprattutto in considerazione di optare per la configurazione di montaggio dei componenti del rotore di tipo A che delimita l'area di cantiere ad un solo versante (Tav. 117-T2 della documentazione progettuale). La specie che potrà maggiormente risentire dell'effetto dell'alterazione degli habitat è *Eptesicus serotinus* che abbandona le aree di foraggiamento fino a 100 m di distanza dagli aerogeneratori (Bach, 2004). Tuttavia, allo stato attuale delle ricerche questa specie è stata rilevata solo nel versante ligure-padano con tre contatti complessivi. La scelta di porre entrambe le torri in corrispondenza della viabilità pubblica esistente (S.P. 12) non richiede di modificare l'assetto stradale e del territorio per trasportare parti di struttura di grandi dimensioni. Le modificazioni geomorfologiche e le superfici da sottoporre a esbosco per l'adattamento e realizzazione delle piazzole di montaggio, sia per la fase di cantiere che per quella di ripristino, sono ridotte al minimo. **CRITICITA' BASSA.**

D) Effetto barriera: i parchi eolici, in particolare i grandi stabilimenti con decine di singole turbine eoliche, possono costringere uccelli o mammiferi a cambiare direzione, sia durante le migrazioni e, più localmente, durante le regolari attività di foraggiamento. Il problema dipende da una serie di fattori quali la dimensione del parco eolico, la spaziatura delle turbine, l'entità dello spostamento delle specie e la loro capacità di compensare maggiore spesa energetica, nonché il grado di perturbazione causato per i collegamenti tra alimentazione, rifugi temporanei e siti di riproduzione. L'estensione dell'impianto eolico in progetto è costituito da due sole torri e la distanza tra T1 e T2 rispetta le indicazioni proposte da Eurobats (Rodrigues *et al*., 2008) e non costituisce effetto barriera. Per quanto riguarda l'effetto barriera rispetto ad altri parchi eolici esistenti, quello più vicino dista circa 4,8 km in linea d'aria in loc. Naso di Gatto-M. Negin (4 pale da 2,35 MW/cad.) nei comuni di Albisola sup. e Savona, seguito dal sito di M. Burot nel comune di Altare (5 pale da 2 MW/cad.) a una distanza di 5 km e il sito di Cairo M.tte (6 pale da 0,8 MW/cad.) a una distanza di 6,2 km. **CRITICITA' BASSA.**

E) Effetto cumulativo: è difficile stimare l'effetto cumulativo in rapporto ad altri impianti eolici soprattutto per la difficoltà oggettiva di reperire dati standardizzati di andamento popolazioni o di attività dei chirotteri confrontabili. Nel raggio di 10 km dal sito di parco eolico in progetto, insistono o sono in previsione altri 5 parchi eolici di varia estensione, ricadenti nei comuni di Albisola sup.-Savona, Pallare, Mallare, Altare, Pontinvrea. Uno degli effetti cumulativi per i chirotteri, ancora sottovalutato, è la frammentazione di habitat e la mortalità diretta dovuta alle vie e ai mezzi di trasporto. Il traffico stradale ha un impatto su tutte le specie (Lesinsky, 2011). Il numero di vittime è particolarmente elevato nei punti in cui nuovi tracciati interrompono le abituali rotte di volo dei pipistrelli. Il sistema di orientamento di questi mammiferi, rivolto soprattutto in avanti e in grado di perlustrare solo brevi distanze, non riconosce come un pericolo i veicoli in arrivo dai lati. Per provocare lesioni mortali sono sufficienti i vortici d'aria che si creano lateralmente, sopra e dietro i veicoli. Una strada che attraversa un bosco, come nel caso della S.P. 12, con le chiome degli alberi poco ravvicinate tra loro, può rappresentare una difficoltà nell'attraversarla perle specie che seguono gli elementi lineari del paesaggio quale corridoio di volo. **CRITICITA' BASSA.**

7. MISURE MITIGATIVE PROPOSTE

La chirotterocenosi si mostra interessante soprattutto dal punto di vista della diversità specifica indicatrice della ricchezza ambientale dell'area ed è quindi indispensabile adottare ogni strategia, pur nella fattibilità della realizzazione dell'impianto, al fine di perpetuare il mantenimento del valore naturalistico del sito. Sulla base degli esiti del monitoraggio finora condotto, la riduzione delle criticità derivanti dal progetto sarà affidata ad azioni di tipo mitigativo:

1. L'aerogeneratore T1 sarà dotato di un dispositivo che impone alle pale di azionarsi solo per valori di velocità del vento superiore a 6 m/sec. nelle ore notturne (da mezz'ora prima del tramonto a mezz'ora dopo l'alba) nel periodo dal 01/04-01/07 e 01/09-01/11 con una perdita

di produzione energetica di pochi punti percentuali. Tale soluzione proposta da Arnett *et al*. (2010, 2013), adottata in diversi casi (es. Hale & Bennet, 2014; Voigt *et al*., 2015) e raccomandabile da Eurobats, riduce la mortalità dei Chirotteri dal 44% al 93% in quanto esiste una correlazione negativa tra la forza del vento predominante e il tasso di mortalità dei chirotteri. In pratica, i pipistrelli volano meno in condizioni di forte vento. La velocità critica è stimata in 6 m/s. Tale limitazione potrà venire meno o, al contrario, estesa a tutto il periodo estivo, a seguito dei risultati di monitoraggio che verranno effettuati per i due anni successivi alla messa in funzione dell'impianto.

2. Recupero ambientale minimo delle piazzole degli aerogeneratori allo scopo di evitare un potenziale effetto trappola per alcune specie di Chirotteri che potrebbero essere attratte nell'area prossima alle torri durante la normale attività trofica e aumentare così il rischio di collisione. Evitare quindi di ripristinare la vegetazione arborea in prossimità degli aerogeneratori onde ridurre la possibilità di utilizzo di tali elementi lineari come corridoi di volo o aree trofiche. A questo proposito gli interventi di ripristino paesaggistico ambientale dovranno prevedere il solo inerbimento delle piazzole e delle scarpate lungo la viabilità e la piantumazione di arbusti a portamento basso (non superiore al metro per evitare un effetto di corridoio di volo). In associazione alla conservazione dell'Avifauna dovranno essere evitate tutte le specie con produzione di bacche e frutti appetiti dagli uccelli per evitare l'effetto trappola. Le piante di pregio (2 cerri e 1 faggio), individuate nella relazione paesaggistica presso T1, verranno rimosse e posizionate in un ricovero temporaneo per poi essere ricollocate, al termine dei lavori, ad una distanza non inferiore a 200 m dagli aerogeneratori (distanza opportuna proposta dalle linee guida di Eurobats).
3. Per quanto riguarda le operazioni di montaggio del rotore T2, nel caso la scelta progettuale ricadesse sulla configurazione di tipo B (Tav. 117-T2) per motivi logistici, l'area di cantiere verrà ripristinata come in origine, ovvero con il recupero del volume di scavo di terra inerbita.
4. Non sarà utilizzata alcuna forma di illuminazione degli aerogeneratori e delle cabine di trasformazione, nonché della viabilità stradale (anche in prossimità dell'attuale incrocio S.P. 12-Via Italia in prossimità di T2) allo scopo di limitare l'effetto attrattivo dell'entomofauna. Nel caso, per questioni di sicurezza, si dovesse applicare una videocamera con illuminazione (vedi foto a lato), il dispositivo dovrà essere dotato di fotocellula per un tempo limitato al passaggio eventuale di persone. Per quanto riguarda le luci rosse di segnalazione degli aerogeneratori, qualora indispensabili, l'intensità di queste sarà ridotta al minimo indispensabile, compatibilmente con le prescrizioni degli enti competenti, e riducendo l'effetto stroboscopico con intervallo dei flash il più lungo possibile.



Inoltre, al fine di limitare l'effetto cumulativo indotto dalla mortalità stradale è consigliabile, a termine dei lavori di realizzazione dell'impianto eolico, predisporre una serie di dossi artificiali sulla carreggiata della S. P. 12 nel tratto tra gli aerogeneratori T1 e T2 per rallentare la velocità dei veicoli.

A valutazione delle azioni mitigative previste il proponente Soimar Energy Srl si impegna a:

- Completare il monitoraggio sulla Chirotterofauna, fino alla fine di luglio 2016, anche nel caso di Valutazione d'Incidenza positiva con principio di avvio dei lavori (fase di esercizio), come del

resto stabilito dal Settore VIA della Regione Liguria con lettera prot. n. PG/2015/150400 del 27.08.2015.

- Continuità del monitoraggio della Chirotterofauna, svolto da professionisti qualificati, in fase di esercizio e post-operam per almeno i primi 2 anni di funzionamento dell'impianto con metodologie analoghe a quelle attuate per la presente indagine, secondo il protocollo regionale (DGR 1122/2015), finalizzato a valutare e confrontare l'andamento dei popolamenti rilevati con lo studio *ante-operam*.
- Procedere ad una prima valutazione dell'eventuale numero di decessi causati dal funzionamento delle turbine eoliche. Il metodo consiste nella ricerca sistematica e standardizzata di animali morti (uccelli e chirotteri) in un intorno di circa 100 m (equivalente al diametro del rotore in progetto), nel periodo di attività dei chirotteri (1° aprile-31 ottobre; Atienza *et al*., 2011; Beucher *et al.,* 2013). L'elevata difficoltà nel quantificare e valutare il tasso di mortalità per questi piccoli mammiferi è oggettiva (in ragione dell'efficienza del rilevatore, della pressione di predazione da parte della fauna selvatica, dalla copertura vegetazionale, ecc.; Huso e Dalthorp, 2014) ma Eurobats suggerisce che non è possibile valutare gli impatti senza dati di mortalità. Lo sviluppo di studi su scala regionale e locale contribuisce a comprendere la decimazione o la scomparsa di popolazioni che comunque interagiscono con altri Paesi europei (Eurobats, 2105; Voigt *et al.* 2012, Lehnert *et al.* 2014).

Il tecnico
Dr.ssa Naturalista Mara CALVINI



8. BIBLIOGRAFIA

Arnett E. B., Huso M.M.P., Schirmacher M. R. and Hayes J. P., 2010. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. Front Ecol Environ 2010; doi:10.1890/100103.

Arnett E.B., G.D. Johnson, W.P. Erickson & C.D. Hein., 2013. A synthesis of operational mitigation studies to reduce bat fatalities at wind energy facilities in North America. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.

Atienza J.C., Martín Fierro I.,Infante O, J. Valls y J. Domínguez, 2011. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid.

Bach L. e Rahmel U., 2004. Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.

Barataud M. & Tupinier Y., 2012. Écologie acoustique des chiroptères d'Europe: identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope.

Beucher Y., Kelm V., Albespy F., Geyelin M., Nazon L., Pick D., 2013. Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris. Bilan des campagnes des 2ème, 3ème et 4ème années d'exploitation (2009-2011). 111p.

EUROBATS, 2015. 20th Meeting of the Advisory Committee. Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations. Doc.Eurobats.AC20.5.
http://www.eurobats.org/official_documents/advisory_committee/20th_meeting_advisory_committee

Hale A. & V. Bennett., 2014. Investigating the benefits of fine-tuning curtailment strategies at operational wind facilities. In Wind Wildlife Research Meeting X: presentation abstracts. Broomfield, Colorado (USA). December 2-5, 2014.

Huso M.M.P. & Dalthorp D., 2014. Accounting for unsearched Areas in Estimating wind turbine-caused fatality. The Journal of Wildlife Management, 78(2): 347–358.

Lehnert L.S., Kramer-Schadt S., Schönborn S., Lindecke O., Niermann I., Voigt C.C., 2014. Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. PLoS ONE 9(8): e103106. doi: 10.1371/journal.pone.0103106.

Lesinsky G., Sikora A. & Olszewski A., 2011. Bat casualties on a road crossing a mosaic landscape. Eur J Wildl Res (2011) 57:217–223

Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J. & Harbusch C., 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.

Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiana. Comitato italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Russo D., Cistrone L., Jones G. & Mazzoleni S., 2004. Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. Biological Conservation 117:73-81.

Tillon L. & Aulagnier S., 2014. Tree cavities used as bat roosts in a European temperate lowland sub-atlantic forest. Acta Chiropterologica 16 (2): 359–68. doi:10.3161/150811014X687314.

Voigt C.C., Popa-Lisseanu A.G., Niermann I. & Kramer-Schadt S., 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. Biological Conservation 153:80-86.

Voigt C.C., Lehnert L.S., Petersons G., Adorf F. & Bach L., 2015. Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. European Journal of Wildlife Research. DOI 10.1007/s10344-015-0903-y.